

NIPDS-PED

Het ontwikkelen en valideren van de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale - Pediatrics (NIPDS-PED) om klinische achteruitgang te voorspellen bij pediatrische patiënten < 1 jaar

Noor Fransen

Masterproef

Master in de verpleegkunde en de vroedkunde

Verpleegkundig specialist

Promotor

Prof. dr. Filip Haegdorens

Begeleiders

Drs. Tine Averens & Drs. Merveille Ngoya Ntumba



Universiteit Antwerpen

Faculteit Geneeskunde en
Gezondheidswetenschappen

Disclaimer Masterproef

Deze masterproef is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, wend u tot de universiteit waaraan de auteur is ingeschreven.

Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promotor(en) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden, producten, schakelingen en programma's voor industrieel of commercieel nut en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.

Indien een tekst genererende A.I. tool of vergelijkbare hulpmiddelen werden gebruikt om dit werk te maken:

- nemen de auteurs de verantwoordelijkheid op zich voor de integriteit van de door deze hulpmiddelen gemaakte inhoud, met inbegrip van correcte verwijzingen naar de primaire bronnen,
- beschrijven zij de inhoud en waarvoor de hulpmiddelen werden gebruikt in de sectie Kennisgeving/Dankbetuiging
- geven zij de naam van het hulpmiddel in de sectie Kennisgeving/Dankbetuiging.

Dit document is in overeenstemming met het masterproefreglement en de gedragscode en nagekeken door promotor en begeleider.

Dankbetuiging en kennisgeving

Na acht maanden werken aan deze masterproef over de ontwikkeling en klinische evaluatie van de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale – Pediatrics (NIPDS-PED), rond ik een intensief en leerrijk traject af. Dit proces heb ik niet alleen afgelegd. Daarom wil ik graag enkele personen bedanken die mij hierbij hebben geholpen en ondersteund.

Ten eerste wil ik mijn promotor, prof. dr. Filip Haegdorens en begeleiders Drs. Tine Averens en Drs. Merveille Ngoya Ntumba bedanken voor hun begeleiding, kritische feedback en waardevolle inzichten. Hun ondersteuning heeft mij enorm geholpen om deze studie vorm te geven en mijn masterproef te verbeteren.

Ook wil ik Charlotte Bombeke bedanken voor de fijne samenwerking tijdens dit traject. Als medestudent, collega en goede vriendin was zij een belangrijke steun doorheen het hele proces. Samen nadenken, zoeken, bijsturen en analyseren maakte deze periode van de masterproef zeer waardevol. Ik ben dankbaar dat ik dit traject samen met haar heb kunnen doorlopen.

Deze masterproef was ook niet mogelijk geweest zonder de medewerking van de verpleegkundigen op de deelnemende afdelingen. Ik wil hen bedanken voor hun tijd, inzet en bereidheid om de NIPDS-PED in de praktijk te gebruiken. Ook ouders die toestemming gaven voor deelname van hun kind aan deze studie wil ik oprecht bedanken.

Tot slot wil ik mijn ouders, mijn zus en vriend Yentl bedanken voor hun steun, geduld en aanmoediging tijdens deze periode. Hun begrip en vertrouwen hebben veel voor mij betekend.

Tijdens het schrijven van deze masterproef werd gebruikgemaakt van artificiële-intelligentietools. ChatGPT werd gebruikt ter ondersteuning van spelling, taalformulering, structuur en tekstuele verfijning (1). Microsoft Copilot werd gebruikt als hulpmiddel bij een eerste indeling van gegevens (2).

De auteur blijft volledig verantwoordelijk voor de inhoud, interpretatie van de resultaten, bronvermelding en eindversie van deze masterproef.

Noor Fransen

Antwerpen, mei 2026

Inhoudsopgave

Abstract	5
1 Inleiding	6
2 Methode	8
2.1 Onderzoeksdesign.....	8
2.2 Onderzoeksveld en populatie	8
2.3 Ontwikkeling van de NIPDS-PED.....	8
2.4 Meetinstrumenten en variabelen	9
2.4.1 NIPDS-PED	9
2.4.2 Uitkomstmaat	10
2.4.3 Secundaire variabelen	10
2.5 Dataverwerking en statistische analyse.....	11
2.5.1 Dataverwerking	11
2.5.2 Beschrijvende en inferentiële statistiek	11
2.5.3 Predictieve analyses	12
2.6 Ethische aspecten	12
3 Resultaten	13
3.1 Beschrijving van de studiepopulatie.....	13
3.2 Schaalanalyse van de NIPDS-PED	15
3.3 Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid.....	15
3.4 Convergente validiteit, ouderlijke bezorgdheid en groepsverschillen	16
3.5 NIPDS-PED-score en klinische achteruitgang	16
3.6 Predictief vermogen van de NIPDS-PED	17
3.7 Receiver Operating Characteristic-analyse	19
4 Discussie.....	20
5 Besluit	23
6 Referentielijst	24
7 Bijlagen	28
7.1 Bijlage 1: Gepseudonimiseerde toestemming Commissie Medische Ethiek ZAS.....	28
7.2 Bijlage 2: Toestemming verantwoordelijken betrokken afdelingen.....	30
7.3 Bijlage 3: Checklist indiening masterproef.....	31
7.4 Bijlage 4: NIPDS-PED formulier.....	32

Abstract

Inleiding

Vroege herkenning van klinische achteruitgang bij gehospitaliseerde kinderen is uitdagend, vooral bij patiënten jonger dan één jaar. Bestaande systemen zoals de Pediatric Early Warning Score (PEWS) zijn gebaseerd op vitale parameters, maar houden beperkt rekening met klinisch oordeel, intuïtieve signalen en ouderlijke bezorgdheid. De Nurse Intuition Patient Deterioration Scale (NIPDS) werd ontwikkeld om verpleegkundige intuïtie te objectiveren bij volwassenen, maar is nog niet gevalideerd in pediatrie populaties. Deze studie had als doel een pediatrie variant van deze schaal, de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale - Pediatrics (NIPDS-PED), te ontwikkelen, het predictief vermogen te evalueren en na te gaan of ouderlijke bezorgdheid bijkomende waarde heeft in de voorspelling van klinische achteruitgang.

Methode

Een prospectieve observationele studie werd uitgevoerd bij gehospitaliseerde kinderen jonger dan één jaar. De NIPDS-PED werd ontwikkeld via relevante literatuur en expertbeoordeling. Verpleegkundigen scoorden de schaal bij opname en bij klinische bezorgdheid. De primaire uitkomst was klinische achteruitgang binnen 24 uur na afname, gedefinieerd als een samengestelde uitkomst van klinische events. De predictieve waarde van de NIPDS-PED werd geanalyseerd met logistische regressie en Receiver Operating Characteristic (ROC)-analyse.

Resultaten

De NIPDS-PED vertoonde een matig discriminerend vermogen ($AUC = 0,740$), vergelijkbaar met de PEWS ($AUC = 0,772$), terwijl ouderlijke bezorgdheid lager scoorde ($AUC = 0,604$). In multivariate analyse bleef de NIPDS-PED een significante predictor van klinische achteruitgang, terwijl de PEWS zijn significantie verloor bij gezamenlijke opname. De interne consistentie was matig (Cronbach's $\alpha = 0,651$) en de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid eveneens matig ($ICC = 0,623$).

Besluit

De NIPDS-PED biedt een gestructureerde manier om verpleegkundige intuïtie mee te nemen in de beoordeling van klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar. De schaal vertoonde een matig discriminerend vermogen, vergelijkbaar met de PEWS en kan daardoor een waardevolle aanvulling vormen op bestaande scoringssystemen. Verdere validatie in grotere en diverse pediatrie populaties is noodzakelijk.

1 Inleiding

Klinische achteruitgang bij gehospitaliseerde kinderen vormt een belangrijk probleem binnen de pediatrie zorg, vooral bij kinderen jonger dan één jaar (3). Klinische achteruitgang wordt gedefinieerd als een verslechtering van de klinische toestand die kan leiden tot ernstige uitkomsten, zoals ongeplande zorgescalatie of overlijden (4). Deze achteruitgang wordt vaak voorafgegaan door fysiologische veranderingen die tot 24 uur vóór een kritisch moment kunnen optreden, waardoor tijdige herkenning essentieel is (4, 5).

Vroege herkenning van achteruitgang bij kinderen is echter complex, omdat ze fysiologische instabiliteit tijdelijk compenseren en klinische achteruitgang soms pas zichtbaar wordt wanneer compensatiemechanismen falen (6, 7). Hierdoor wordt klinische achteruitgang niet altijd tijdig herkend (8, 9). Kinderen die onverwacht deterioreren, vertonen vaak al symptomen vóór de ernst van hun toestand wordt herkend (8, 9). Tijdige herkenning is daarom klinisch relevant, gezien het risico op een ongeplande transfer naar een hogere zorgsetting, langere hospitalisatieduur en in ernstige gevallen mortaliteit (4, 7, 10).

Om vroege herkenning van deterioratie te ondersteunen en de patiëntveiligheid te verbeteren, werden Pediatric Early Warning Systems (PEWS) ontwikkeld, die gebaseerd zijn op vitale parameters (4, 11). Ondanks hun brede implementatie kennen PEWS beperkingen (10). Ze reduceren de klinische toestand tot een numerieke score, waardoor subtiele signalen mogelijk verloren gaan (12). Ze genereren frequent vals-positieve alarmsignalen, wat kan leiden tot verhoogde werkdruk en alarmmoeheid (13, 14). Bovendien blijft het bewijs voor hun effectiviteit inconsistent, met beperkte impact op harde klinische uitkomsten zoals cardiopulmonaire arrestaties (10). Daarnaast ervaren verpleegkundigen een spanningsveld tussen gestandaardiseerde scores en hun eigen klinisch oordeel (15). Hoewel PEWS ondersteuning biedt, bestaat de bezorgdheid dat ze klinische observaties kunnen overschaduwen (14).

Verpleegkundige intuïtie speelt een belangrijke rol in het herkennen van klinische achteruitgang (14, 16). Deze intuïtie ('onderbuikgevoel') is gebaseerd op klinische signalen en gaat verder dan louter vitale parameters (12, 14). Ze ontstaat vanuit klinische ervaring, kennis en observatie van subtiele veranderingen in het gedrag, uiterlijk of de algemene toestand van de patiënt (16). Het is een proces waarbij verpleegkundigen klinische aanwijzingen en patronen beoordelen, aanvoelen, herkennen en verwerken (16). Hierdoor kan verpleegkundige bezorgdheid ontstaan nog vóór afwijkingen in vitale parameters zichtbaar worden (16). In de praktijk kan deze bezorgdheid ertoe leiden dat verpleegkundigen patiënten intensiever opvolgen, ook wanneer gestandaardiseerde scores of richtlijnen daar nog geen duidelijke aanleiding toe geven (14). Deze inschatting is echter niet altijd gedefinieerd of gestandaardiseerd, waardoor ze moeilijk systematisch te registreren en over te dragen is (16).

Ook ouders spelen een belangrijke rol in de vroegtijdige herkenning van klinische achteruitgang. Door hun vertrouwdheid met het kind herkennen zij subtiele veranderingen en voelen zij vaak intuïtief wanneer er iets mis is (17-20). Hun bezorgdheid vormt een waardevolle klinische parameter die kan bijdragen aan tijdige detectie, maar wordt niet altijd in dezelfde mate erkend binnen de klinische besluitvorming (19-23). Deze rol krijgt extra aandacht door casussen waarbij ouderlijke bezorgdheid onvoldoende werd opgevolgd, met ernstige uitkomsten tot gevolg (17, 18).

Deze bevindingen tonen aan dat, naast objectieve parameters, ook intuïtie een belangrijke rol speelt in het herkennen van klinische achteruitgang, maar moeilijk te standaardiseren en te integreren is in bestaande systemen (12, 14, 24). Dit wijst op de nood aan instrumenten die dergelijke inschattingen systematisch en reproduceerbaar kunnen meten, zoals de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale (NIPDS), ontwikkeld voor volwassen patiënten (14). De NIPDS is gebaseerd op observeerbare klinische signalen en toonde een sterke predictieve performantie voor events binnen 24 uur (AUC 0,957; 95% CI 0,932 – 0,982; $p < 0,001$), met een optimale afkapwaarde ≥ 5 (sensitiviteit 90,0%; specificiteit 92,0%) (14). Bovendien suggereert vervolgonderzoek dat de NIPDS aanvullende signalen kan capteren naast de National Early Warning Score (NEWS), wat de beperkingen van louter fysiologische scores benadrukt (25).

De NIPDS werd echter enkel gevalideerd bij volwassenen, waardoor deze niet rechtstreeks toepasbaar is in pediatrie populaties (14). Kinderen verschillen van volwassenen in fysiologie en ziektepresentatie, onder meer door leeftijdsafhankelijke vitale parameters en een andere presentatie van klinische achteruitgang (4, 26). Gezien het verhoogde risico bij jonge kinderen, de moeilijkheid van vroegtijdige herkenning en de beperkingen van bestaande systemen, is er nood aan een instrument dat verpleegkundige intuïtie vertaalt naar observeerbare signalen. Deze masterproef heeft als doel de NIPDS-PED te ontwikkelen en te valideren voor patiënten jonger dan één jaar. Het predictief vermogen van de schaal wordt geëvalueerd en vergeleken met de PEWS. Daarnaast wordt onderzocht of ouderlijke bezorgdheid samenhangt met de NIPDS-PED en bijkomende predictieve waarde heeft. De onderzoeksvragen zijn als volgt:

Primaire onderzoeksvraag

1. Wat is het predictief vermogen van de NIPDS-PED, ontwikkeld voor patiënten jonger dan één jaar opgenomen op een acute pediatrie, voor de detectie van klinische achteruitgang in vergelijking met de PEWS?

Secundaire onderzoeksvragen

1. Wat is het verband tussen de ouderlijke bezorgdheid en de score op de NIPDS-PED, ingevuld door de verpleegkundige?
2. In welke mate levert ouderlijke bezorgdheid een bijkomende bijdrage aan de voorspelling van klinische achteruitgang naast de NIPDS-PED en de PEWS?

2 Methode

2.1 Onderzoeksdesign

Deze kwantitatieve, prospectieve observationele studie verliep in twee fasen: schaalontwikkeling via literatuur en expertpanel, gevolgd door klinische evaluatie van psychometrische eigenschappen en predictief vermogen.

2.2 Onderzoeksveld en populatie

De datacollectie vond plaats op twee pediatrische hospitalisatieafdelingen van twee algemene ziekenhuizen in Antwerpen. Inclusiecriteria waren leeftijd < 1 jaar, opname op een deelnemende afdeling en schriftelijke geïnformeerde toestemming van een ouder of wettelijke vertegenwoordiger. Via consecutive sampling werden patiënten geïncludeerd tussen december 2025 en maart 2026. De schaal werd afgenomen door verpleegkundigen met een kwalificatieniveau vanaf niveau vijf volgens de Vlaamse kwalificatiestructuur (27). De beoogde steekproefgrootte werd gebaseerd op eerder NIPDS-onderzoek, waarin 222 observaties volstonden om validiteit en accuraatheid aan te tonen (14). Dit aantal werd verhoogd met 20% om uitval op te vangen, wat resulteerde in 270 beoogde observaties (28).

2.3 Ontwikkeling van de NIPDS-PED

De NIPDS-PED werd ontwikkeld op basis van relevante literatuur over klinische signalen van achteruitgang bij kinderen < 1 jaar, waarna een initiële itemlijst werd opgesteld. Deze items werden via e-mail voorgelegd aan een expertpanel van twee pediaters en vier pediatriesch verpleegkundigen met meer dan vijf jaar klinische ervaring. Die ervaringsgrens sluit aan bij literatuur waarin het bereiken van expertniveau rond vijf jaar wordt gesitueerd (29). Het aantal experts ($n = 6$) viel binnen de aanbevolen range voor inhoudsvalidatie (30). De inhoudsvaliditeit werd beoordeeld met een vierpuntenschaal (1 = niet relevant tot 4 = zeer relevant), waarna per item de Item Content Validity Index (I-CVI) werd berekend als het proportionele aantal experts dat het item relevant vond (30). Items met een I-CVI $\geq 0,78$ werden als inhoudsvalide beschouwd (30). Elf items voldeden aan deze drempelwaarde (Tabel 1). Na bespreking binnen het expertpanel werden overlappende items samengevoegd of verwijderd, wat resulteerde in een definitieve NIPDS-PED met acht items (Tabel 2).

Tabel 1. Item Content Validity Index scores van de items op basis van expertbeoordeling

Item	I-CVI
Lethargie	1,00
Bewustzijnsvermindering	1,00
Verhoogde prikkelbaarheid	0,83
Gebruik hulpademhalingsspieren	0,83
Abnormale ademgeluiden	0,83
Apneu	1,00
Bleek/asgrauw/gemarmerde huidskleur	0,83
Koude/klamme extremiteiten/vertraagde capillaire refill	1,00
Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën	1,00
Tekenen van dehydratatie: oligurie en/of ingezonken fontanel	0,83
Indruk van pijn	0,83

I-CVI = Item Content Validity Index

2.4 Meetinstrumenten en variabelen

2.4.1 NIPDS-PED

De NIPDS-PED vertaalt verpleegkundige intuïtie naar observeerbare signalen van mogelijke achteruitgang. Verpleegkundigen scoorden de acht items bij opname en bij klinische bezorgdheid (Tabel 2). Elk item werd beoordeeld op een driepuntsschaal (0 = niet aanwezig, 1 = aanwezig, 2 = sterk aanwezig). Per item was ook de optie “moeilijk te beoordelen” voorzien wanneer een betrouwbare inschatting niet mogelijk was, bijvoorbeeld bij een slapend kind. Verpleegkundigen werden vooraf geïnformeerd via teamoverleg, e-mail, een draaiboek en een flowchart.

Tabel 2. Finale items NIPDS-PED

	Item
1	Veranderde ademhaling (hulpademhalingsspieren/tirage/gespannen nek/neusvleugelen/apneu)
2	Kreunende ademhaling
3	Veranderde huidskleur (bleek/asgrauw/gemarmerd/icterus)
4	Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën
5	Tekenen van dehydratatie (oligurie en/of ingezonken fontanel/ingevallen ogen)
6	Lethargie en/of bewustzijnsvermindering
7	Verhoogde prikkelbaarheid
8	Panikerige en/of starende blik

2.4.2 Uitkomstmaat

De primaire uitkomstmaat was klinische achteruitgang binnen 24 uur na afname van de NIPDS-PED, gedefinieerd als minstens één vooraf bepaald klinisch event. Deze samengestelde uitkomst omvatte ernstige gebeurtenissen, klinische interventies en signalen van achteruitgang.

Ernstige gebeurtenissen waren ongeplande transfer naar een NICU/PICU, oproep van een MUG- of reanimatieteam, ongeplande operatieve ingrepen en overlijden (4, 14). Klinische interventies en signalen omvatten artscontact wegens bezorgdheid, starten/ophogen van zuurstoftherapie, maagsondeplaatsing, starten/aanpassen van curatieve medicatie, verhoogd toezicht en bijkomende diagnostische onderzoeken (31).

Verhoogd toezicht omvatte frequentere PEWS-metingen, bloeddrukcontroles, neurologische controles, vochtbalans of cardiorespiratoire monitoring. Bijkomende diagnostiek omvatte bloedafname, hemoculturen, bloedgasanalyse, radiografie, echografie, lumbaalpunctie of eenmalige blaassondage. De uitkomsten werden geregistreerd op het papieren formulier en gecontroleerd in het elektronisch patiëntendossier.

2.4.3 Secundaire variabelen

De PEWS-score werd gelijktijdig met de NIPDS-PED geregistreerd als objectieve maat voor de klinische toestand. Ouderlijke bezorgdheid werd gelijktijdig bevraagd aan de aanwezige ouder of wettelijke vertegenwoordiger met een 10-punts Likertschaal, waarbij een hogere score meer bezorgdheid weergeeft. Indien beide ouders een score gaven, werd de hoogste waarde weerhouden als meest klinisch relevante inschatting.

Daarnaast werden leeftijd (in maanden), geslacht en diagnose verzameld. Diagnoses werden uit het elektronisch patiëntendossier overgenomen, met een AI-tool (Copilot) ingedeeld en nadien verfijnd met het onderzoeksteam (2). Omdat sommige subgroepen te klein waren voor een stabiele regressieanalyse, werden diagnoses nadien dichotoom gecodeerd als respiratoir of niet-respiratoir. Respiratoire diagnoses omvatten bovenste luchtwegaandoeningen, bronchiolitis, pneumonie, luchtwegproblemen zonder duidelijke focus, influenza A en multidiagnoses met respiratoire focus. Alle overige diagnoses werden gecodeerd als niet-respiratoir. Deze indeling was relevant omdat respiratoire aandoeningen frequent voorkomen bij jonge kinderen en bij klinische achteruitgang (4, 32).

2.5 Dataverwerking en statistische analyse

2.5.1 Dataverwerking

De data werden ingevoerd in Microsoft Excel en geanalyseerd met SPSS versie 31 (33). De observatie was de analyse-eenheid, aangezien per patiënt meerdere NIPDS-PED-afnames mogelijk waren. De databank werd gecontroleerd op fouten, ontbrekende of extreme waarden. Omdat ontbrekende waarden beperkt waren (< 5%), werd geen imputatie toegepast en werden beschikbare gegevens per variabele geanalyseerd (34). De NIPDS-PED-totaalscore werd berekend als de som van de items. Bij ontbrekende of 'moeilijk te beoordelen' items werd geen totaalscore berekend. De primaire uitkomstvariabele was een samengestelde dichotome variabele: minstens één klinisch event binnen 24 uur na afname.

2.5.2 Beschrijvende en inferentiële statistiek

Kenmerken van de studiepopulatie werden beschrijvend weergegeven. Continue variabelen werden afhankelijk van de verdeling gerapporteerd als gemiddelde met standaarddeviatie (SD) of mediaan met spreidingsmaten; categorische variabelen als frequenties en percentages. Normaliteit werd nagegaan via berekening van de Z-score. Groepsverschillen werden getoetst met de Fisher's exact test of de independent-samples t-test, afhankelijk van het type variabele.

De inter-itemcorrelaties van de NIPDS-PED werden berekend met Spearman's rho om na te gaan of de items voldoende samenhangen om één schaal te vormen. Deze toets werd verkozen omdat de items ordinaal waren en niet normaal verdeeld. Bij niet-normaal verdeelde data kunnen Pearson-correlaties vertekende resultaten geven, waaronder inflatie van type-I-fouten en verminderde power (35). De interne consistentie van de schaal werd geëvalueerd met Cronbach's alpha. Hoewel gebaseerd op Pearson-correlaties, werd deze maat behouden omwille van de vergelijkbaarheid met bestaande literatuur (36). Een Cronbach's alpha van $\geq 0,70$ werd als aanvaardbaar beschouwd (36). De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid werd bepaald met de Intraclass Correlation Coefficient (ICC; two-way random, absolute agreement, single measures) op 30 observaties waarbij twee verpleegkundigen de schaal onafhankelijk binnen 10 minuten afnamen (37). ICC-waarden van 0,50 – 0,75 werden als matig en 0,75 – 0,90 als goed geïnterpreteerd (37).

De convergente validiteit werd onderzocht met Spearman-correlaties tussen de NIPDS-PED en de PEWS, en tussen de NIPDS-PED en ouderlijke bezorgdheid. Verschillen in NIPDS-PED-scores tussen groepen werden geanalyseerd met de Mann-Whitney U-test.

2.5.3 Predictieve analyses

Het predictief vermogen van de NIPDS-PED werd onderzocht met een multiple logistische regressie, met klinische achteruitgang als afhankelijke variabele. Eerst werd een model met enkel de NIPDS-PED opgesteld, gevolgd door modellen met de PEWS en ouderlijke bezorgdheid om hun aanvullende waarde te evalueren. Er werd gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en diagnose (4, 32). Resultaten werden gerapporteerd als odds ratio's (OR) met 95% betrouwbaarheidsintervallen (CI).

Daarnaast werd een Receiver Operating Characteristic (ROC)-analyse uitgevoerd om het onderscheidend vermogen van de NIPDS-PED te beoordelen. De area under the curve (AUC) werd berekend en vergeleken met die van de PEWS en ouderlijke bezorgdheid. AUC-waarden werden geïnterpreteerd als matig (0,70 – 0,80), goed (0,80 – 0,90) of uitstekend ($> 0,90$), waarbij waarden $\geq 0,80$ als klinisch relevant worden beschouwd (38). De optimale afkapwaarde werd bepaald via de Youden-index (39).

Voor alle analyses werd $p < 0,05$ als statistisch significant beschouwd, met 95%-betrouwbaarheidsintervallen (CI).

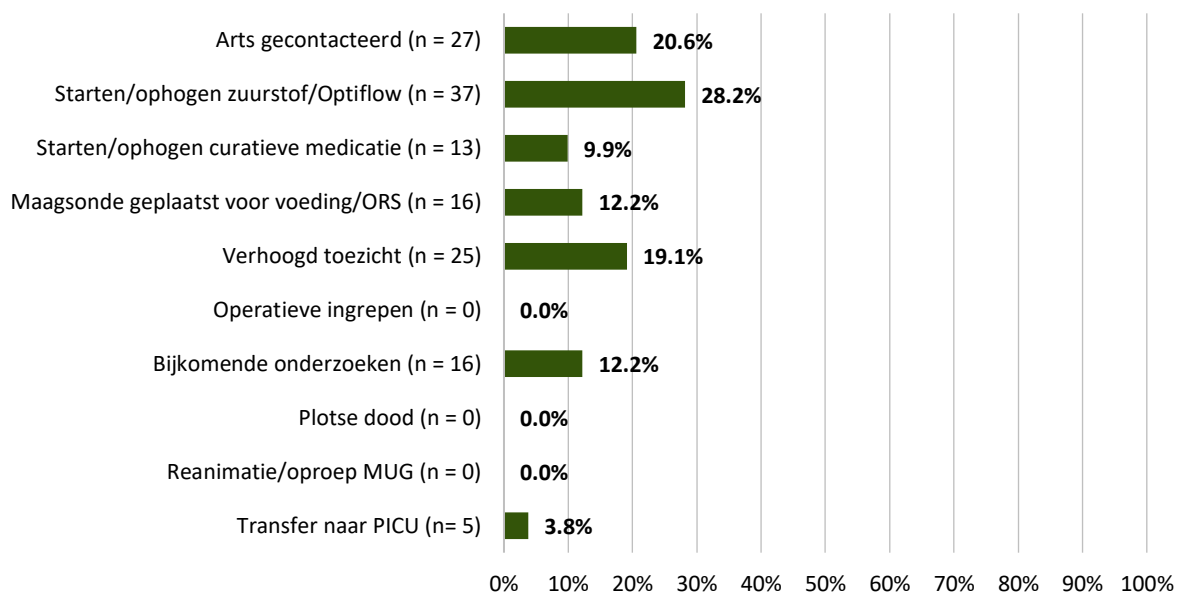
2.6 Ethische aspecten

Voor deze studie werd goedkeuring verkregen van de Commissie Medische Ethiek, onder referentienummer 251101MASTER en van de zorgmanager Kind van de ZAS ziekenhuizen. De studie had een observationeel karakter zonder impact op de standaardzorg. Ouders of wettelijke vertegenwoordigers gaven schriftelijke toestemming en konden deelname op elk moment weigeren zonder gevolgen voor de behandeling. Gegevens werden gepseudonimiseerd verwerkt en conform de GDPR-richtlijnen opgeslagen met een bewaartermijn van maximaal 20 jaar (40, 41). Enkel de onderzoekers hadden toegang tot de dataset. Omdat geen interventies werden uitgevoerd, waren er geen bijkomende risico's.

3 Resultaten

3.1 Beschrijving van de studiepopulatie

Deze studie omvatte 131 observaties, waarvan bij 60 observaties (45,8%) klinische achteruitgang optrad binnen 24 uur na afname van de NIPDS-PED (Tabel 3). De meest voorkomende events waren starten/ophogen van zuurstoftherapie (n = 37; 28,2%), artscontact (n = 27; 20,6%) en verhoogd toezicht (n = 25; 19,1%) (Figuur 1). Observaties naar aanleiding van verpleegkundige bezorgdheid kwamen vaker voor in de groep met klinische achteruitgang dan in de groep zonder klinische achteruitgang (46,7% vs. 7,0%; $p < 0,001$). Ook respiratoire diagnoses kwamen hier vaker voor (91,7% vs. 47,9%; $p < 0,001$). De gemiddelde leeftijd was hoger in de groep met klinische achteruitgang (5,07 vs. 3,65 maanden; $p = 0,028$), alsook de gemiddelde score voor ouderlijke bezorgdheid (6,89 vs. 5,94; $p = 0,020$). Geslacht verschilde niet significant tussen beide groepen ($p = 0,728$).



Figuur 1. Events van klinische achteruitgang binnen 24 uur na afname van de NIPDS-PED (N = 131).

Noot. Percentages werden berekend op basis van het totaal aantal observaties. Meerdere uitkomstcriteria per observatie waren mogelijk.

Tabel 3. Demografische en klinische kenmerken: vergelijking tussen observaties met en zonder klinische achteruitgang

Demografische gegevens		Totaal (N = 131)	Met klinische achteruitgang 45,8% (n = 60)	Zonder klinische achteruitgang 54,2% (n = 71)	p-waarde
Reden van invullen	Bij opname [% (n)]	74,8 (98)	53,3 (32)	93,0 (66)	< 0,001*
	Bij bezorgdheid [% (n)]	25,2 (33)	46,7 (28)	7,0 (5)	
Geslacht	Jongen [% (n)]	45,0 (59)	43,3 (26)	46,5 (33)	0,728*
	Meisje [% (n)]	55,0 (72)	56,7 (34)	53,5 (38)	
Leeftijd in maanden [Gemiddelde (SD)]		4,30 (3,69)	5,07 (3,86)	3,65 (3,43)	0,028**
Diagnose	Bovenste luchtweg-aandoeningen [% (n)]	6,1 (8)	5,0 (3)	7,0 (5)	-
	Bronchiolitis [% (n)]	26,7 (35)	38,3 (23)	16,9 (12)	
	Pneumonie [% (n)]	6,1 (8)	11,7 (7)	1,4 (1)	
	Multi-diagnose met respiratoire focus [% (n)]	6,9 (9)	13,3 (8)	1,4 (1)	
	Luchtwegproblemen zonder focus [% (n)]	5,3 (7)	5,0 (3)	5,6 (4)	
	Influenza A+	16,8 (22)	18,3 (11)	15,5 (11)	
	Koorts (zonder focus)	10,7 (14)	0,0 (0)	19,7 (14)	
	Gastro-intestinale problemen [% (n)]	10,7 (14)	3,3 (2)	16,9 (12)	
	Urineweginfectie [% (n)]	1,5 (2)	1,7 (1)	1,4 (1)	
	Neurologische aandoeningen/observatie [% (n)]	3,8 (5)	1,7 (1)	5,6 (4)	
	Hyperbilirubinemie [% (n)]	1,5 (2)	0,0 (0)	2,8 (2)	
	Inflammatoire/vasculaire huidaandoeningen [% (n)]	3,1 (4)	0,0 (0)	5,6 (4)	
	Sepsis [% (n)]	0,8 (1)	1,7 (1)	0,0 (0)	
Diagnosegroep	Respiratoir [% (n)]	67,9 (89)	91,7 (55)	47,9 (34)	< 0,001*
	Niet-respiratoir [% (n)]	32,1 (42)	8,3 (5)	52,1 (37)	
Ouderlijke bezorgdheid [Gemiddelde (SD)]		6,37 (2,30) (n = 127)	6,89 (2,22) (n = 57)	5,94 (2,30) (n = 70)	0,020**

SD = standaarddeviatie

*Fisher's exact test; **Independent-samples t-test

Noot. Ouderlijke bezorgdheid werd gescoord op een 10-punts Likertschaal. Diagnosecategorieën werden wegens kleine aantallen niet afzonderlijk getoetst; de toets gebeurde op diagnosegroep.

3.2 Schaalanalyse van de NIPDS-PED

De inter-itemcorrelaties varieerden van zwak tot matig ($r = -0,099$ tot $0,500$) (Tabel 4). “Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën” vertoonde lage tot negatieve correlaties met de overige items. De interne consistentie van de NIPDS-PED, geëvalueerd met Cronbach’s alpha, bedroeg $0,651$. Bij verwijdering van item “niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën” zou de Cronbach’s alpha slechts licht stijgen tot $0,694$, terwijl verwijdering van andere items geen verbetering opleverde.

Tabel 4. Correlatiematrix inter-itemcorrelaties van de NIPDS-PED items

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
A1 – Veranderde ademhaling	1,000							
A2 – Kreunende ademhaling	0,500**	1,000						
A3 – Veranderde huidskleur	0,132	0,088	1,000					
A4 – Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën	-0,099	0,023	0,083	1,000				
A5 – Teken van dehydratatie	0,028	0,136	0,273**	-0,015	1,000			
A6 – Lethargie en/of bewustzijnsvermindering	0,156	0,112	0,062	0,005	0,323**	1,000		
A7 – Verhoogde prikkelbaarheid	0,386**	0,424**	0,103	-0,011	0,118	0,399**	1,000	
A8 – Paniekerige en/of starende blik	0,210*	0,412**	0,115	0,049	0,295**	0,330**	0,399**	1,000

Correlaties berekend met Spearman’s rho;

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$

3.3 Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid werd geëvalueerd op 30 observaties. De ICC-waarden voor de afzonderlijke items varieerden van $0,298$ tot $0,800$. Voor “lethargie en/of bewustzijnsvermindering” kon geen ICC berekend worden wegens gebrek aan variatie. De ICC voor de totaalscore bedroeg $0,623$ (95% CI: $0,351 - 0,800$; $p < 0,001$) (Tabel 5).

Tabel 5. Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid

Item (N = 30)	ICC	95% CI	p-waarde
A1 - Veranderde ademhaling	0,725	0,497 – 0,859	< 0,001
A2 - Kreunende ademhaling	0,644	0,378 – 0,813	< 0,001
A3 - Veranderde huidskleur	0,677	0,429 – 0,831	< 0,001
A4 - Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën	0,800	0,624 – 0,899	< 0,001
A5 – Teken van dehydratatie	0,642	0,371 – 0,812	< 0,001
A6 – Lethargie en/of bewustzijnsvermindering	-	-	-
A7 - Verhoogde prikkelbaarheid	0,298	-0,065 – 0,591	0,053
A8 - Paniekerige en/of starende blik	0,800	0,624 – 0,899	< 0,001
NIPDS-PED totaalscore	0,623	0,351 – 0,800	< 0,001

ICC = Intraclass Correlatiecoëfficiënt; CI = Confidence Interval

3.4 Convergente validiteit, ouderlijke bezorgdheid en groepsverschillen

De correlatie tussen de NIPDS-PED totaalscore en de PEWS-score werd berekend met Spearman's rho. Er werd een matige positieve correlatie gevonden tussen beide instrumenten ($r = 0,497$; $p < 0,001$).

De relatie tussen ouderlijke bezorgdheid en de NIPDS-PED totaalscore werd eveneens onderzocht met Spearman's rho, waar een matig positieve correlatie werd gevonden tussen beide variabelen ($r = 0,388$; $p < 0,001$; $n = 125$). Verder werd de relatie tussen de individuele items van de NIPDS-PED en de ouderlijke bezorgdheid onderzocht (Tabel 6).

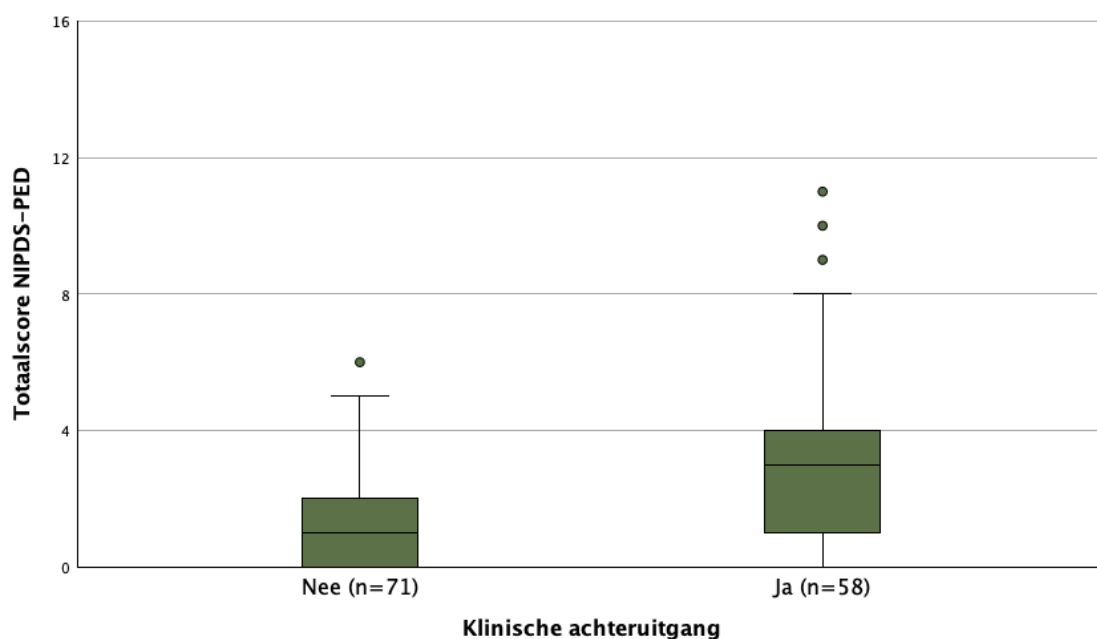
Tabel 6. Correlatie ouderlijke bezorgdheid en NIPDS-PED items

Item	N	r	p-waarde
A1 – Veranderde ademhaling	127	0,256	0,004
A2 – Kreunende ademhaling	127	0,352	< 0,001
A3 – Veranderde huidskleur	127	0,257	0,004
A4 – Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën	127	0,053	0,558
A5 – Teken van dehydratie	126	0,021	0,815
A6 – Bewustzijnsvermindering en/of lethargie	127	0,005	0,951
A7 – Verhoogde prikkelbaarheid	126	0,342	< 0,001
A8 – Paniekerige en/of starende blik	126	0,245	0,006

Correlaties berekend met Spearman's rho

3.5 NIPDS-PED-score en klinische achteruitgang

Observaties met klinische achteruitgang hadden een significant hogere NIPDS-PED-totaalscore dan observaties zonder klinische achteruitgang (mediaan 3,00 vs. 1,00; $p < 0,001$) (Figuur 2).



Figuur 2. Boxplots NIPDS-PED totaalscore bij observaties met en zonder klinische achteruitgang

Noot. Mann-Whitney U-test, $p < 0,001$; $N = 129$

3.6 Predictief vermogen van de NIPDS-PED

Tabel 7 toont de multiple logistische regressieanalyses voor klinische achteruitgang, gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en diagnose. In het model met enkel de NIPDS-PED was de schaal een significante predictor van klinische achteruitgang (OR = 1,595; 95% CI: 1,233 – 2,063; $p < 0,001$). Ook de PEWS was afzonderlijk significant (OR = 1,292; 95% CI: 1,054 – 1,582; $p = 0,013$), terwijl ouderlijke bezorgdheid dat niet was (OR = 1,181; 95% CI: 0,977 – 1,427; $p = 0,085$). Wanneer de NIPDS-PED en PEWS samen werden opgenomen, bleef enkel de NIPDS-PED significant (OR = 1,451; 95% CI: 1,105 – 1,906; $p = 0,007$), terwijl PEWS niet langer significant was (OR = 1,136; 95% CI: 0,908 – 1,421; $p = 0,264$). Ook in combinatie met ouderlijke bezorgdheid bleef de NIPDS-PED significant (OR = 1,531; 95% CI: 1,167 – 2,007; $p = 0,002$), terwijl ouderlijke bezorgdheid geen significante bijdrage leverde (OR = 1,037; 95% CI: 0,844 – 1,275; $p = 0,728$). In het volledige model bleef enkel de NIPDS-PED significant geassocieerd met klinische achteruitgang (OR = 1,459; 95% CI: 1,094 – 1,945; $p = 0,010$). De verklaarde variantie (Nagelkerke R^2) varieerde van 0,336 tot 0,437.

Tabel 7. Multiple logistische regressieanalyse voor klinische achteruitgang

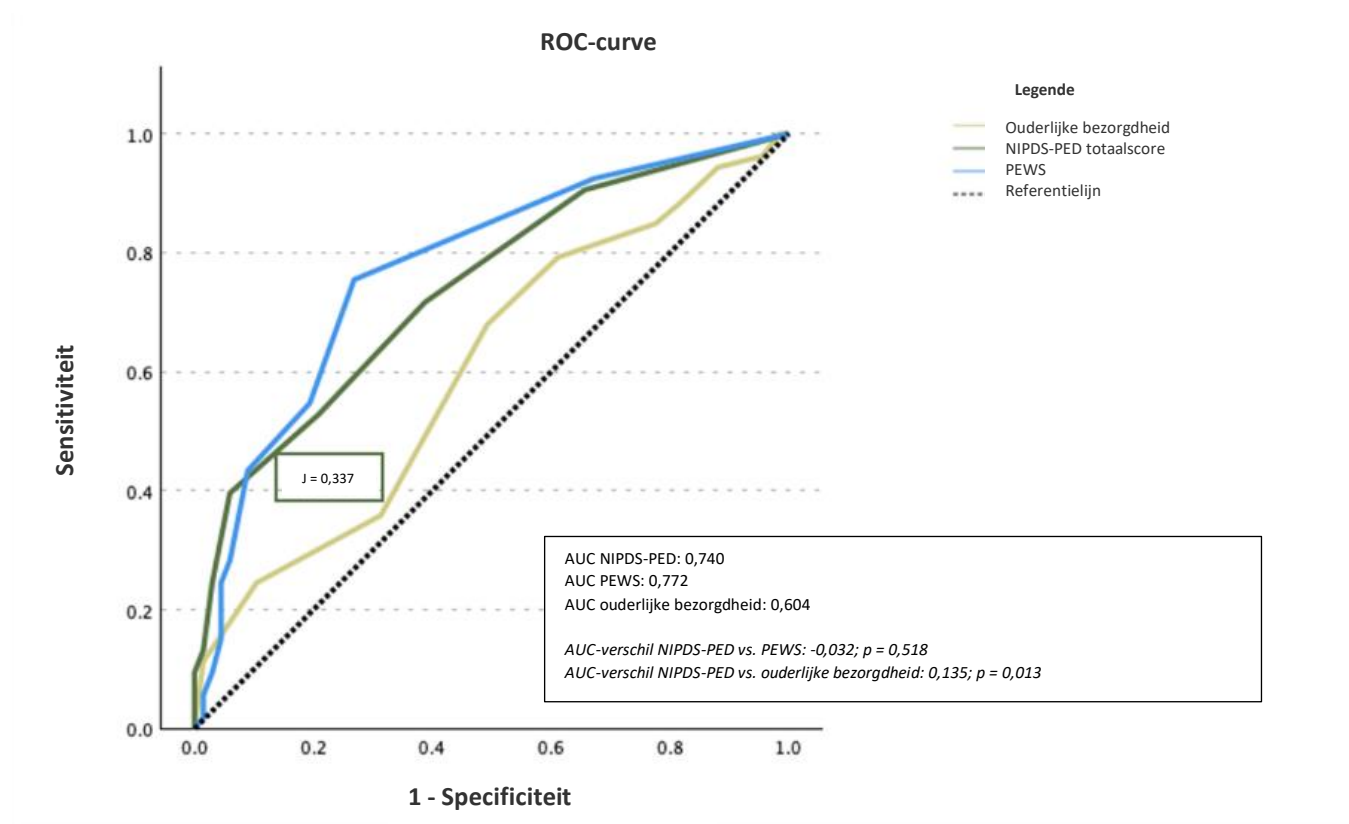
	OR (95% CI)	p-waarde
Model 1 (N = 129; p < 0,001; R² = 0,417)		
Leeftijd	1,047 (0,931 – 1,178)	0,441
Geslacht (Meisje)	1,374 (0,585 – 3,236)	0,456
Diagnose (Respiratoir)	8,935 (2,938 – 27,172)	< 0,001
NIPDS-PED	1,595 (1,233 – 2,063)	< 0,001
Model 2 (N = 125; p < 0,001; R² = 0,380)		
Leeftijd	1,063 (0,944 – 1,197)	0,310
Geslacht (Meisje)	0,814 (0,346 – 1,915)	0,637
Diagnose (Respiratoir)	7,362 (2,231 – 24,289)	0,001
PEWS	1,292 (1,054 – 1,582)	0,013
Model 3 (N = 127; p < 0,001; R² = 0,336)		
Leeftijd	1,048 (0,936 – 1,174)	0,418
Geslacht (Meisje)	0,987 (0,434 – 2,248)	0,976
Diagnose (Respiratoir)	12,675 (4,054 – 39,631)	< 0,001
Ouderlijke bezorgdheid	1,181 (0,977 – 1,427)	0,085
Model 4 (N = 123; p < 0,001; R² = 0,437)		
Leeftijd	1,068 (0,943 – 1,209)	0,303
Geslacht (Meisje)	0,988 (0,403 – 2,418)	0,978
Diagnose (Respiratoir)	7,507 (2,098 – 26,861)	0,002
NIPDS-PED	1,451 (1,105 – 1,906)	0,007
PEWS	1,136 (0,908 – 1,421)	0,264
Model 5 (N = 125; p < 0,001; R² = 0,417)		
Leeftijd	1,061 (0,940 – 1,198)	0,340
Geslacht (Meisje)	1,243 (0,515 – 2,998)	0,628
Diagnose (Respiratoir)	9,802 (2,959 – 32,468)	< 0,001
NIPDS-PED	1,531 (1,167 – 2,007)	0,002
Ouderlijke bezorgdheid	1,037 (0,844 – 1,275)	0,728
Model 6 (N = 120; p < 0,001; R² = 0,421)		
Leeftijd	1,072 (0,945 – 1,217)	0,279
Geslacht (Meisje)	0,999 (0,403 – 2,477)	0,998
Diagnose (Respiratoir)	6,904 (1,924 – 24,773)	0,003
NIPDS-PED	1,459 (1,094 – 1,945)	0,010
PEWS	1,119 (0,983 – 1,403)	0,329
Ouderlijke bezorgdheid	1,008 (0,816 – 1,246)	0,942

OR = Odds Ratio; CI = Confidence Interval; R² = Nagelkerke R²

Referentiecategorieën: geslacht = jongen; diagnose = niet-respiratoir.

3.7 Receiver Operating Characteristic-analyse

De ROC-analyse werd uitgevoerd voor de NIPDS-PED totaalscore, de PEWS en ouderlijke bezorgdheid voor de detectie van klinische achteruitgang (Figuur 3). De AUC bedroeg 0,740 voor de NIPDS-PED, 0,772 voor de PEWS en 0,604 voor ouderlijke bezorgdheid. Er werd geen significant verschil gevonden tussen de NIPDS-PED en de PEWS (AUC-verschil = -0,032, $p = 0,518$). De NIPDS-PED verschilde significant van ouderlijke bezorgdheid (AUC-verschil = 0,135; $p = 0,013$). Op basis van de ROC-coördinaten werd voor de NIPDS-PED een afkapwaarde van 3,5 bepaald (Youden's J = 0,34), met een sensitiviteit van 39,6% en een specificiteit van 94,0%.



Figuur 3. Receiver Operating Characteristic (ROC) curve voor NIPDS-PED, PEWS en ouderlijke bezorgdheid

4 Discussie

Deze studie ontwikkelde de NIPDS-PED voor kinderen < 1 jaar en vergeleek het discriminerend vermogen voor klinische achteruitgang met de PEWS en ouderlijke bezorgdheid. De resultaten suggereren dat de NIPDS-PED klinische achteruitgang redelijk onderscheidt en mogelijk aanvullende informatie biedt naast waarschuwingssystemen.

De NIPDS-PED vertoonde een matig discriminerend vermogen en verschilde hierin niet significant van de PEWS (AUC = 0,740 vs. 0,772; $p = 0,518$). Dit suggereert dat de NIPDS-PED klinische achteruitgang redelijk kon onderscheiden, vergelijkbaar met de PEWS. Het matig tot goed discriminerend vermogen van de PEWS past binnen eerdere pediatrische literatuur waarin PEWS-systemen AUC-waarden vertoonden tussen 0,60 en 0,82 voor opname op intensieve zorgen (42). Vroege herkenning blijft echter complex: zowel objectieve waarschuwingsscores als klinisch verpleegkundig oordeel zijn relevant, maar geen enkel instrument vormt op zichzelf een perfecte gouden standaard (14, 43, 44). De NIPDS-PED lijkt daarom geen vervanging van de PEWS, maar eerder een mogelijke aanvulling.

De ROC-analyse nuanceert de klinische toepasbaarheid van de NIPDS-PED. De Youden-afkapwaarde van 3,5, praktisch overeenkomend met een score van ≥ 4 , ging gepaard met een lage sensitiviteit (39,6%) en een hoge specificiteit (94,0%). Bij deze afkapwaarde identificeert de schaal vooral kinderen zonder klinische achteruitgang correct, maar is ze minder geschikt voor vroegtijdige detectie. Dit verschilt van onderzoek naar de NIPDS voor volwassenen, waarin de NIPDS een hoge sensitiviteit en specificiteit vertoonde (90,0% en 92,7%), terwijl de NEWS vooral een lage sensitiviteit en hoge specificiteit had (30,0% en 97,4%) (25). In een pediatrische context, waarin vroege detectie en het vermijden van gemiste gevallen essentieel zijn, kan een lagere afkapwaarde daarom meer aangewezen zijn (39, 45). Een afkapwaarde van 1,5, overeenkomend met een score van ≥ 2 , verhoogde de sensitiviteit tot 71,7%, maar verlaagde de specificiteit tot 61,2%. Deze afkapwaarde verhoogt de gevoeligheid voor vroege signalen, maar kan ook het aantal vals-positieven en de werkbelasting verhogen. Deze afweging tussen detectie en werkbaarheid werd ook beschreven bij het bepalen van optimale drempelwaarden voor vroege waarschuwingsscores (13). De keuze van de afkapwaarde moet daarom worden afgestemd op het klinisch doel: vroegtijdige detectie of eerder bevestiging van een verhoogd risico (39, 46, 47).

In de gecorrigeerde regressieanalyse met de NIPDS-PED nam de kans op klinische achteruitgang met 59,5% toe per puntstijging op de NIPDS-PED (OR = 1,595; 95% CI: 1,233 – 2,063; $p < 0,001$). Deze associatie bleef behouden in het volledige model met de PEWS en ouderlijke bezorgdheid (OR = 1,459; 95% CI: 1,094 – 1,945; $p = 0,010$). De PEWS was afzonderlijk een significante predictor voor klinische achteruitgang (OR = 1,292; 95% CI: 1,054 – 1,582; $p = 0,013$), maar niet meer na gezamenlijke opname met de NIPDS-PED (OR = 1,136; 95% CI: 0,908 – 1,421; $p = 0,264$). Samen met de matige correlatie tussen de NIPDS-PED en PEWS ($r = 0,497$; $p < 0,001$) wijst dit op gedeeltelijke overlap tussen beide instrumenten, maar ook op een mogelijke onafhankelijke bijdrage van de NIPDS-PED. Waar de PEWS vooral steunt op vitale parameters, omvat de NIPDS-PED ook subtiele veranderingen in gedrag, ademhaling, huidskleur en algemene indruk. Eerder onderzoek beschrijft eveneens dat

verpleegkundige observaties aanvullende waarde kunnen hebben naast vroege waarschuwingssystemen, vooral wanneer vitale parameters nog geen duidelijke escalatiedrempel bereiken (25, 48).

Opvallend is dat ouderlijke bezorgdheid geen significante predictor bleek te zijn van klinische achteruitgang, noch afzonderlijk (OR = 1,181; 95% CI: 0,977 – 1,427; $p = 0,085$), noch in combinatie met de NIPDS-PED (OR = 1,037; 95% CI: 0,844 – 1,275; $p = 0,728$). Ook de discriminerende waarde was beperkt (AUC = 0,604). Hoewel eerdere studies ouderlijke bezorgdheid beschrijven als relevant voor vroege herkenning, was deze variabele in deze studie onvoldoende specifiek als onafhankelijke predictor (17). Mogelijk kwam dit doordat ouderlijke bezorgdheid werd gemeten met één globale Likertschaal, waardoor aard en context van de bezorgdheid niet werden geregistreerd. Dit kan de voorspellende waarde hebben beperkt, aangezien complexe constructen doorgaans nauwkeuriger worden gemeten met meerdere items (24). Daarnaast werd ouderlijke bezorgdheid telkens bevraagd op het moment van NIPDS-PED-afname. Omdat veel afnames bij opname plaatsvonden (74,8%; $n = 98$), kan het meetmoment de score beïnvloed hebben. Ouders kunnen bij opname bezorgd zijn door de hospitalisatie zelf, ook wanneer er nadien geen klinische achteruitgang optreedt.

Ouderlijke bezorgdheid hing matig samen met de NIPDS-PED totaalscore ($r = 0,388$; $p < 0,001$). Op itemniveau werden de sterkste verbanden vooral gevonden met zichtbare of gedragsmatige signalen, zoals “kreunende ademhaling” ($r = 0,352$; $p < 0,001$) en “verhoogde prikkelbaarheid” ($r = 0,342$; $p < 0,001$). “Lethargie en/of bewustzijnsvermindering” en “tekenen van dehydratie” correleerden daarentegen nauwelijks met ouderlijke bezorgdheid. Dit suggereert dat ouders voornamelijk observeerbare gedragsveranderingen herkennen, terwijl subtielere klinische signalen moeilijker te onderscheiden zijn (43, 49). Ouderlijke bezorgdheid lijkt daarom minder geschikt als afzonderlijke screeningsparameter, maar kan wel ondersteunend zijn binnen klinische inschattingen.

De schaaleigenschappen van de NIPDS-PED waren gemengd. De interne consistentie was matig (Cronbach’s $\alpha = 0,651$) en lag onder de vaak gehanteerde richtwaarde van 0,70 (36). Deze bevinding vereist voorzichtigheid, aangezien Cronbach’s α beïnvloed wordt door het aantal items en hun onderlinge samenhang (36). Omdat de NIPDS-PED verschillende klinische signalen omvat, is beperkte itemoverlap niet noodzakelijk problematisch. De zwakke tot matige inter-itemcorrelaties ($r = -0,099$ tot $0,500$) suggereren dat de items deels verschillende aspecten van achteruitgang capteren. “Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën” vertoonde lage tot negatieve correlaties met de overige items. Dit kan passen bij beperkte variatie en een mogelijk vloereffect (50). Gezien de klinische relevantie van petechiën als waarschuwingssignaal voor ernstige ziekte werd het item voorlopig behouden (51).

De interbeoordelaarsbetrouwbaarheid van de totaalscore was matig (ICC = 0,623), wat wijst op een redelijke maar niet optimale overeenstemming tussen beoordelaars (37). Op itemniveau vertoonden “niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën” en “paniekerige en/of starende blik” een goede betrouwbaarheid (beide ICC = 0,800). “Verhoogde prikkelbaarheid” scoorde duidelijk lager (ICC = 0,298), mogelijk door beoordelaarsafhankelijkheid bij

gedragmatige signalen. Voor “lethargie en/of bewustzijnsvermindering” kon door gebrek aan variatie geen ICC berekend worden, eveneens passend bij een vloereffect (50).

Sterktes van deze studie zijn het prospectieve design, consecutive sampling en dataverzameling in een reële klinische setting. De keuzes beperken mogelijke selectie- en informatiebias en versterken de klinische toepasbaarheid van de bevindingen (52). Ook de ontwikkeling van de schaal via bestaande literatuur en expertpanel versterkt de inhoudsvaliditeit (30). Tegelijk kent de studie enkele beperkingen. De lage, niet-behaalde steekproefgrootte kan de stabiliteit van de regressiemodellen beïnvloed hebben (53). Daarnaast kan de analyse op observatieniveau geleid hebben tot onderschatte standaardfouten (54). De uitvoering in twee ziekenhuizen binnen dezelfde ziekenhuisgroep beperkt de generaliseerbaarheid (52). Ook de eenvoudige meting van ouderlijke bezorgdheid en de samengestelde uitkomstmaat vormen beperkingen. Die uitkomstmaat paste bij vroege signalering, maar was heterogeen doordat naast harde uitkomsten ook klinische interventies werden opgenomen. Ernstige uitkomsten zoals PICU-transfer, reanimatie of overlijden kwamen weinig voor, waardoor grotere multicentrische studies nodig zijn om de voorspelling van deze ernstige uitkomsten te onderzoeken.

De NIPDS-PED biedt een gestructureerde manier om verpleegkundige intuïtie te integreren in klinische besluitvorming en teamcommunicatie. Dit sluit aan bij de rol van de verpleegkundig specialist, waarin klinisch redeneren, vroege herkenning van achteruitgang en evidence-based praktijkvoering centraal staan. Op basis van deze studie is de schaal geen vervanging van de PEWS, maar een mogelijke aanvulling erop. Vooral in situaties waarin verpleegkundigen subtiele veranderingen opmerken die nog niet duidelijk zichtbaar zijn in vitale parameters, kan de NIPDS-PED helpen om deze bezorgdheid systematisch te registreren en bespreekbaar te maken. Toekomstig onderzoek moet inzetten op externe validatie, analysemethoden voor herhaalde metingen, klinisch relevante afkapwaarden en verdere itemverfijning.

5 Besluit

De resultaten tonen aan dat de NIPDS-PED een vergelijkbare performantie heeft als de PEWS en een onafhankelijke bijdrage levert aan de voorspelling van klinische achteruitgang, terwijl ouderlijke bezorgdheid geen significante meerwaarde toonde als afzonderlijke predictor. Dit suggereert dat verpleegkundige intuïtie, wanneer gestructureerd in een instrument, een mogelijke aanvulling vormt op bestaande scoringssystemen.

Hoewel de psychometrische eigenschappen nog verdere verfijning vereisen, biedt de NIPDS-PED een kader om subtiele klinische signalen systematisch te integreren in de klinische besluitvorming. Verdere validatiestudies in grotere pediatrie populaties zijn noodzakelijk om de betrouwbaarheid en klinische toepasbaarheid van de schaal te bevestigen.

6 Referentielijst

1. OpenAI. ChatGPT [Internet]. Beschikbaar op: <https://chatgpt.com/>. [Geraadpleegd op 21/05/2026].
2. Microsoft. Microsoft Copilot [Internet]. Beschikbaar op: <https://copilot.microsoft.com/>. [Geraadpleegd op 31/03/2026].
3. Bonafide CP, Holmes JH, Nadkarni VM, Lin R, Landis JR, Keren R. Development of a score to predict clinical deterioration in hospitalized children. *J Hosp Med*. 2012;7(4):345-9. doi: 10.1002/jhm.971.
4. Jensen CS, Kirkegaard H, Aagaard H, Olesen HV. Clinical profile of children experiencing in-hospital clinical deterioration requiring transfer to a higher level of care. *J Child Health Care*. 2019;23(4):522-33. doi: 10.1177/1367493518794400.
5. Robson MA, Cooper CL, Medicus LA, Quintero MJ, Zuniga SA. Comparison of three acute care pediatric early warning scoring tools. *J Pediatr Nurs*. 2013;28(6):e33-41. doi: 10.1016/j.pedn.2012.12.002.
6. Alsabri M, Mourid MR, Saleh AR, Oyedele TJ, Ata IM, Darawish SM, et al. Vital signs as biomarkers of early clinical deterioration in pediatric emergency departments: physiology, interpretation, and innovations: a narrative review. *Int J Emerg Med*. 2026;19(1):6. doi: 10.1186/s12245-025-01107-8.
7. Galligan MM, Sosa T, Dewan M. The need for a standard outcome for clinical deterioration in children's hospitals. *Pediatrics*. 2023;152(4). doi: 10.1542/peds.2023-061625.
8. Alghaith A, Whitley GA, Alsuwais S, Coats T, Roland D. Paediatric out-of-hospital clinical deterioration: a mixed-methods scoping review protocol. *BMJ Paediatr Open*. 2024;8(1):e002672. doi: 10.1136/bmjpo-2024-002672.
9. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7(3):e014497. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014497.
10. Chong SL, Goh MSL, Ong GY, Acworth J, Sultana R, Yao SHW, et al. Do paediatric early warning systems reduce mortality and critical deterioration events among children? A systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus*. 2022;11:100262. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100262.
11. Stevens J, de Jong T, Willemsen MA, Fuijkschot J, de Groot J. Implementing a national Dutch PEWS system in 12 hospitals with different contexts: opportunities, challenges and implications. *BMJ Paediatr Open*. 2025;9(1). doi: 10.1136/bmjpo-2025-003378.
12. Petersen JA, Rasmussen LS, Rydahl-Hansen S. Barriers and facilitating factors related to use of early warning score among acute care nurses: a qualitative study. *BMC Emerg Med*. 2017;17(1):36. doi: 10.1186/s12873-017-0147-0.
13. Haegdorens F, Monsieurs KG, De Meester K, Van Bogaert P. The optimal threshold for prompt clinical review: An external validation study of the national early warning score. *J Clin Nurs*. 2020;29(23-24):4594-603. doi: 10.1111/jocn.15493.
14. Haegdorens F, Wils C, Franck E. Predicting patient deterioration by nurse intuition: The development and validation of the nurse intuition patient deterioration scale. *Int J Nurs Stud*. 2023;142:104467. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104467.

15. Jensen JK, Skår R, Tveit B. Introducing the National Early Warning Score - a qualitative study of hospital nurses' perceptions and reactions. *Nurs Open*. 2019;6(3):1067-75. doi: 10.1002/nop2.291.
16. Byrne AL, Massey D, Flenady T, Connor J, Chua WL, Lagadec DL. When nurses worry: a concept analysis of intuition in clinical deterioration. *J Adv Nurs*. 2025;81(8):4566-83. doi: 10.1111/jan.16956.
17. Gill FJ, Leslie GD, Marshall AP. The impact of implementation of family-initiated escalation of care for the deteriorating patient in hospital: a systematic review. *Worldviews Evid Based Nurs*. 2016;13(4):303-13. doi: 10.1111/wvn.12168.
18. Gill FJ, Leslie GD, Marshall AP. Family initiated escalation of care for the deteriorating patient in hospital: Family centred care or just "box ticking". *Aust Crit Care*. 2016;29(4):195-200. doi: 10.1016/j.aucc.2016.07.004.
19. Shaw RL, Heath G, Eatough V, Thackeray L. Parental intuition: a phenomenological structure of intuitive knowing in the context of child illness and shared decision-making in healthcare. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2025;20(1):2491925. doi: 10.1080/17482631.2025.2491925.
20. Genna C, Thekkan KR, Dall'oglio I, Tiozzo E, Raponi M, Cecchetti C, et al. Parent's process of escalation of care for their deteriorating children admitted to paediatric wards: a grounded theory. *J Clin Nurs*. 2026;35(3):1382-95. doi: 10.1111/jocn.70090.
21. Algarvio S, Leal I. Parental concerns definition: a systematic literature review. *Psicologia, Saúde & Doença*. 2016;17:423-40. doi: 10.15309/16psd170310.
22. Harley A, Schlapbach LJ, Johnston ANB, Massey D. Challenges in the recognition and management of paediatric sepsis — The journey. *Australas Emerg Care*. 2022;25(1):23-9. doi: 10.1016/j.auec.2021.03.006.
23. Paciotti B, Roberts K, Tibbetts K, Paine C, Keren R, Holmes J, et al. Physician Attitudes Toward Family-Activated Medical Emergency Teams for Hospitalized Children. *Jt Comm J Qual Patient Saf*. 2014;40:187-92. doi: 10.1016/S1553-7250(14)40024-2.
24. Boateng GO, Neilands TB, Frongillo EA, Melgar-Quinonez HR, Young SL. Best Practices for Developing and Validating Scales for Health, Social, and Behavioral Research: A Primer. *Front Public Health*. 2018;6:149. doi: 10.3389/fpubh.2018.00149.
25. Haegdorens F, Lefebvre J, Wils C, Franck E, Van Bogaert P. Combining the Nurse Intuition Patient Deterioration Scale with the National Early Warning Score provides more Net Benefit in predicting serious adverse events: A prospective cohort study in medical, surgical, and geriatric wards. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024;83:103628. doi: 10.1016/j.iccn.2024.103628.
26. Brownstein JN. Fundamental principles of pediatric physiology and anatomy. In: Nowak AJ, Christensen JR, Mabry TR, Townsend JA, Wells MH, editors. *Pediatric Dentistry*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 88-96.e4.
27. Vlaamse Overheid. De Vlaamse kwalificatiestructuur (VKS). [Internet]. Beschikbaar op: <https://www.vlaanderen.be/onderwijsprofessionals/lesgeven-en-begeleiden/opleidingsinhouden/de-vlaamse-kwalificatiestructuur-vks>. [Geraadpleegd op 20/04/2026].
28. Bujang MA, Omar ED, Foo DHP, Hon YK. Sample size determination for conducting a pilot study to assess reliability of a questionnaire. *Restor Dent Endod*. 2024;49(1):e3. doi: 10.5395/rde.2024.49.e3.

29. Haag-Heitman B. The development of expert performance in nursing. *J Nurses Staff Dev.* 2008;24(5):203-11; quiz 12-3. doi: 10.1097/01.Nnd.0000320690.42061.07.
30. Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health.* 2006;29(5):489-97. doi: 10.1002/nur.20147.
31. Solevåg AL, Eggen EH, Schröder J, Nakstad B. Use of a modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine. *PLoS One.* 2013;8(8):e72534. doi: 10.1371/journal.pone.0072534.
32. Zurita-Cruz JN, Gutierrez-Gonzalez A, Manuel-Apolinar L, Fernández-Gárate JE, Arellano-Flores ML, Correa Gonzalez RA, et al. Hospitalizations for viral respiratory infections in children under 2 years of age: epidemiology and in-hospital complications. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):285. doi: 10.1186/s12887-020-02186-7.
33. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Mac, version 31.0. Armonk (NY): IBM Corp; 2022.
34. IBM Corp. IBM SPSS Missing Values 28. user guide. [Internet]. Armonk (NY): IBM Corp; 2021. Beschikbaar op: https://www.ibm.com/docs/en/SSLVMB_28.0.0/pdf/IBM_SPSS_Missing_Values.pdf. [Geraadpleegd op 18/05/2026].
35. Bishara AJ, Hittner JB. Testing the significance of a correlation with nonnormal data: comparison of Pearson, Spearman, transformation, and resampling approaches. *Psychol Methods.* 2012;17(3):399-417. doi: 10.1037/a0028087.
36. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ.* 2011;2:53-5. doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
37. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-63. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
38. Çorbacioğlu Ş K, Aksel G. Receiver operating characteristic curve analysis in diagnostic accuracy studies: A guide to interpreting the area under the curve value. *Turk J Emerg Med.* 2023;23(4):195-8. doi: 10.4103/tjem.tjem_182_23.
39. Schisterman EF, Faraggi D, Reiser B, Hu J. Youden index and the optimal threshold for markers with mass at zero. *Stat Med.* 2008;27(2):297-315. doi: 10.1002/sim.2993.
40. Europese Unie. Verordening (EU) 2016/679 van het Europees Parlement en de Raad van 27 april 2016 betreffende de bescherming van natuurlijke personen in verband met de verwerking van persoonsgegevens en betreffende het vrije verkeer van die gegevens (Algemene verordening gegevensbescherming). Publicatieblad van de Europese Unie; 2016. p. 1–88.
41. Coenen S, Wyns I, Roelant E, Schaerlaken E, Fransen E, Bastiaens H, et al. Advies data-management bij masterproeven in de Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen. Antwerpen: Universiteit Antwerpen; 2020.
42. Seiger N, Maconochie I, Oostenbrink R, Moll HA. Validity of different pediatric early warning scores in the emergency department. *Pediatrics.* 2013;132(4):e841-50. doi: 10.1542/peds.2012-3594.
43. Jensen CS, Lisby M, Kirkegaard H, Loft MI. Signs and symptoms, apart from vital signs, that trigger nurses' concerns about deteriorating conditions in hospitalized paediatric patients: A scoping review. *Nurs Open.* 2022;9(1):57-65. doi: 10.1002/nop.2.1105.

44. Castagno E, Balbo M, Procacci A, Parisi A, Paglia F, Bergese I, et al. Early warning scores of clinical deterioration in pediatric patients: a literature review. *Assist Inferm Ric.* 2023;42(3):137-51. doi: 10.1702/4095.40918.
45. Ruopp MD, Perkins NJ, Whitcomb BW, Schisterman EF. Youden index and optimal cut-point estimated from observations affected by a lower limit of detection. *Biom J.* 2008;50(3):419-30. doi: 10.1002/bimj.200710415.
46. Zweig MH, Campbell G. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. *Clin Chem.* doi: 1993;39(4):561-77.
47. Unal I. Defining an optimal cut-point value in ROC analysis: an alternative approach. *Comput Math Methods Med.* 2017;2017:3762651. doi: 10.1155/2017/3762651.
48. Douw G, Huisman-de Waal G, van Zanten ARH, van der Hoeven JG, Schoonhoven L. Capturing early signs of deterioration: the dutch-early-nurse-worry-indicator-score and its value in the Rapid Response System. *J Clin Nurs.* 2017;26(17-18):2605-13. doi: 10.1111/jocn.13648.
49. Pearson GA, Ward-Platt M, Harnden A, Kelly D. Why children die: avoidable factors associated with child deaths. *Arch Dis Child.* 2011;96(10):927-31. doi: 10.1136/adc.2009.177071.
50. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007;60(1):34-42. doi: 10.1016/j.jclinepi.2006.03.012.
51. Kohlmaier B, Leitner M, Hagedoorn NN, Borensztajn DM, von Both U, Carrol ED, et al. European study confirms the combination of fever and petechial rash as an important warning sign for childhood sepsis and meningitis. *Acta Paediatr.* 2023;112(5):1058-66. doi: 10.1111/apa.16740.
52. Grimes DA, Schulz KF. Bias and causal associations in observational research. *Lancet.* 2002;359(9302):248-52. doi: 10.1016/S0140-6736(02)07451-2.
53. Peduzzi P, Concato J, Kemper E, Holford TR, Feinstein AR. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *J Clin Epidemiol.* 1996;49(12):1373-9. doi: 10.1016/s0895-4356(96)00236-3.
54. Hanley JA, Negassa A, Edwardes MDd, Forrester JE. Statistical analysis of correlated data using generalized estimating equations: an orientation. *Am J Epidemiol.* 2003;157(4):364-75. doi: 10.1093/aje/kwf215.

7 Bijlagen

7.1 Bijlage 1: Gepseudonimiseerde toestemming Commissie Medische Ethiek ZAS

Tine Averens (Noor Fransen)
Pediatrie

CME erkenningsnummer 099 ZAS Augustinus, Vincentius, Sint-Jozef

www.zas.be

ADVIES VAN DE COMMISSIE MEDISCHE ETHIEK (CME)

Het ontwikkelen en valideren van een meetschaal (NIPDS- PED) om klinische vooruitgang te voorspellen bij pediatrische patiënten.

Referentienr Registratieloket ZAS erkenningsnummer 099: RL2025-476

Referentienr CME: 251101MASTER

Geachte

Voor dit experiment fungeert de Commissie Medische Ethiek als de commissie bevoegd voor het uitbrengen van het advies.

Op 22/10 werd het dossier ontvankelijk verklaard.

De CME nam kennis van de hierna vermelde documenten en besprak deze tijdens de vergadering van 4 november 2025.

- Aanvraagformulier CME-Versie1-14-10
- Begeleidend schrijven-Versie1-14-10
- Checklist-versie1-14-10
- CV_Charlotte_Bombeke
- CV_Filip_Haegdorens
- CV-Noor_Fransen 2025
- CV_Tine_Averens
- GDPR-Versie1-14-10
- GCP-Filip Haegdorens-25
- GCP-Averens Tine-UA
- ICF-Ouders-Nederlands-Versie1_14-10
- ICF-Ouders-Frans-Versie1-14-10
- ICF-Ouders-Engels-Versie1-14-10
- ICF-Verpleegkundigen-Versie1-14-10
- Goedkeuring registratieloket ZAS
- NIPDS-PED-Onderzoeksprotocol-Ethisch Comité-Versie1-14-10
- Verzekeringsattest UA
- Goedkeuring [REDACTED] (Zorgmanager Kids ZAS)
- Goedkeuring [REDACTED] (ZAS Augustinus)

De Commissie Medische Ethiek heeft beslist dat bovengenoemd experiment op haar site kan verlopen na overweging van:

- De bekwaamheid van de onderzoeker en zijn medewerkers: positief
- De geschiktheid van de faciliteiten: positief
- De adequaatheid en de volledigheid van de te verstrekken informatie en de procedure om toestemming te bekomen (ICF-Ouders-Nederlands-Versie1-14-10): positief
- Protocol (NIPDS-PED-Onderzoeksprotocol-EthischComité-Versie1-14-10): positief

Ziekenhuis aan de Stroom (ZAS) vzw - Kempenstraat 100 - 2030 Antwerpen - zas.be - 0862 382 656 - RPR Antwerpen

Erkenningsnummer 009: ZAS Cadix, ZAS Elisabeth, ZAS Erasmus, ZAS Hoge Beuken, ZAS Joostens, ZAS Middelheim, ZAS Palfijn, ZAS Paola, ZAS Polikliniek Regatta, ZAS UKJA Erkenningsnummer 099: ZAS Augustinus, ZAS Polikliniek Hof ter Schelde, ZAS Sint-Jozef, ZAS Vincentius Erkenningsnummer 998: ZAS PZ Stuivenberg Erkenningsnummer 039: ZAS PVT Antwerpen

ZIEKENHUIS
aan
de
STROOM

De CME verleent, op basis van de verkregen informatie, gunstig advies over dit experiment maar wenst wel nog volgende opmerkingen mee te geven:

- Het sleutelbestand kan niet bewaard worden op de server van de UA.
 - De foutloze aansprakelijkheid werd niet voldoende uitgelegd.
 - Het GCP-attest van Tine Averens is vervallen.
 - GDPR-luik is niet volledig. (Contact GBA, verwerkingsgrond, kwalificatie VWV, ...ontbreken.)
- Zie ICF-sjabloon [op de website](#).

De CME bevestigt dat ze werkt in overeenstemming met de ICH-GCP principes en met de vigerende wetten en regelgeving.

De CME bevestigt dat in geval van belangenconflict de betrokken leden niet deelnemen aan de besluitvorming omtrent het experiment.

Een ledenlijst wordt toegevoegd.

2025-11-14T08:29:19+01:00[Europe/Brussels]
Digitally signed: "tame@ Sign"

Voorzitter CME erkenningsnummer 099 ZAS Augustinus, Vincentius, Sint-Jozef

Aandachtspunten (indien van toepassing):

Het experiment kan pas van start gaan wanneer de klinische onderzoeksovereenkomst of (M)DTA (indien van toepassing) is goedgekeurd en ondertekend door de perso(n)en bevoegd om ZAS te vertegenwoordigen.

Het advies is geldig tot één jaar na de bovenvermelde vergaderdatum van de CME. De opdrachtgever dient de CME te verwittigen indien het experiment niet zal doorgaan dan wel niet opgestart is binnen 1 jaar na goedkeuring (met opgave van reden). Indien het experiment (vroegtijdig) wordt afgesloten, gelieve binnen de door wet vastgestelde termijnen een eindrapport aan de CME te bezorgen.

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de conformiteit van de anderstalige documenten met de Nederlandstalige documenten.

De CME beveelt aan de eventueel betrokken huisartsen en ziekenhuisapothekers in te lichten.

De CME benadrukt dat de volle verantwoordelijkheid voor ieder experiment blijft rusten bij de onderzoeker zelf die het experiment verricht.

De CME benadrukt dat een ICH-GCP opleiding van elke onderzoeker verwacht wordt en dat het de verantwoordelijkheid van de hoofdonderzoeker is dat alle leden van het studieteam een ICH-GCP attest moeten kunnen voorleggen gedurende de uitvoering van het experiment.

De CME wenst gerapporteerd te worden over de resultaten van het experiment.

Indien het experiment niet binnen het jaar beëindigd is, vereist ICH-GCP dat een jaarlijks vorderingsrapport aan de CME bezorgd wordt.

Gelieve ook het stopzetten van het experiment binnen de door wet vastgestelde termijnen mee te delen en een eindrapport aan de CME te bezorgen.

*Daarnaast wenst de CME mee te geven dat ZAS 2 **ethische commissies telt**, die onafhankelijk van elkaar en van het ziekenhuis zijn. Tot nader bericht blijven deze commissies afzonderlijk van elkaar functioneren. Dit advies wordt gegeven door de **Commissie Medische Ethiek erkenningsnummer 099 ZAS voor de campussen ZAS Augustinus, Vincentius, Sint-Jozef** en geldt dus voor de patiënten van deze campussen.*

De bewoording ZAS in de van toepassing zijnde documenten dient dus te worden vervangen door bovenstaande in het vet aangeduide tekst.

Indien het de bedoeling is dat uw studie ook doorgaat in ZAS met erkenningsnummer 009 ZAS Middelheim, Cadix, Palfijn, Hoge Beuken, Joostens, dient de studie ook te worden voorgelegd aan de Commissie medische Ethiek met erkenningsnummer 009 ZAS Middelheim, Cadix, Palfijn, Hoge Beuken, Joostens.

Ledenlijst/samenstelling CME erkenningsnummer 099 ZAS Augustinus, Vincentius, Sint-Jozef

Naam	Functie
	Voorzitter - coördinator Registratieloket
	Apotheker
	Arts gespecialiseerd in Fysische geneeskunde en Revalidatie (RevArte)
	Huisarts
	Arts gespecialiseerd in Neonatologie - Pediatrie
	Arts gespecialiseerd in Radiotherapie
	Jurist
	Verpleegkundig diensthoofd zorgzone GGZ
	Logopedist
	Verpleegkundig diensthoofd zorgzone Oncologie
	Ethicus
	Klinisch Psycholoog
	Patiëntvertegenwoordiger
	Arts gespecialiseerd in Gynaecologie
	Wetenschappelijk Coördinator Oncologisch Centrum
	Verpleegkundig consulent zorgzone Oncologie

7.2 Bijlage 2: Toestemming verantwoordelijken betrokken afdelingen

Van: [REDACTED] 
Onderwerp: RE: Pediatrisch Verpleegkundige intuïtie schaal voor vroegtijdige detectie van klinische achteruitgang
Datum: 21 maart 2025 om 17:07
Aan: [REDACTED]

Dag [REDACTED]

Uiteraard kan ik dergelijke initiatieven alleen maar toejuichen en ondersteunen! Voor mij dus akkoord.

Vriendelijke groeten

[REDACTED]

[REDACTED] • Zorgcluster Vrouw en kind • Zorgmanager Kind
[REDACTED]

Van: [REDACTED]
Onderwerp: Antw: Vraag tot deelname aan masterproef op de pediatrie
Datum: 10 oktober 2025 om 09:30:19 CEST
Aan: Noor Fransen <Noor.Fransen2@student.uantwerpen.be>
Kopie: Charlotte Bombeke <Charlotte.Bombeke@student.uantwerpen.be>, Tine Averens <Tine.Averens@uantwerpen.be>

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Goeiemorgen,

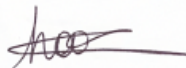
Wij zullen deelnemen.

mvg

[REDACTED]

[REDACTED] • Pediatrie • Hoofdverpleegkundige
[REDACTED]

7.3 Bijlage 3: Checklist indiening masterproef

Naam: Fransen		
Voornaam: Noor		
Titel masterproef: Het ontwikkelen en valideren van de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale – Pediatrics (NIPDS-PED) om klinische achteruitgang te voorspellen bij pediatrische patiënten < 1 jaar		
Begeleiders: Prof. dr. Filip Hagdorens, Drs. Tine Averens, Drs. Merveille Ngoya Ntumba		
	voldaan	niet voldaan
Ik ken de richtlijnen van het facultair reglement voor masterproeven.	x	
Ik ken de richtlijnen van de opleiding voor masterproeven.	x	
Ik heb mijn begeleiders op de hoogte gebracht dat ik mijn masterproef zal indienen.	x	
De versie die ik zal indienen heb ik bezorgd aan mijn begeleiders.	x	
De versie die ik zal indienen werd nagelezen door mijn begeleiders.	x	
Ik ken de richtlijnen in de nota 'Advies data management bij masterproeven in de Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen' en geef er het nodige gevolg aan.	x	
Datum: 24/05/2026		
Handtekening student:		
		

7.4 Bijlage 4: NIPDS-PED formulier

Afgenomen door (naam vpk):

Datum afname:/...../.....

Uur afname:

Patiëntsticker

Nurse Intuition Patient Deterioration Scale – Pediatrics (NIPDS-PED)

*Kruis 'Item niet duidelijk/moeilijk te beoordelen' aan indien van toepassing. Geef verduidelijking.

A		Niet aanwezig	Aanwezig	Zeer aanwezig	Item niet/moeilijk te beoordelen*
	Veranderde ademhaling ₁ (hulpademhalingsspieren/tirage/gespannen nek/neusvleugelen/apneu)	0	1	2	
	Kreunende ademhaling ₂	0	1	2	
	Veranderde huidskleur ₃ (bleek/asgrauw/gemarmd/icterus)	0	1	2	
	Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën ₄	0	1	2	
	Tekenen van dehydratie ₅ (oligurie en/of ingezonken fontanel/ingevallen ogen)	0	1	2	
	Lethargie en/of bewustzijnsvermindering ₆	0	1	2	
	Verhoogde prikkelbaarheid ₇ (bij manipulatie)	0	1	2	
	Panikerige en/of starende blik ₈	0	1	2	

Aan te duiden door verpleegkundige

Hoe **gebruiksvriendelijk** acht u de NIPDS-PED? **Kruis aan**. 0 = NIET gebruiksvriendelijk > 10 = ZEER gebruiksvriendelijk

B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Opmerkingen:

Vraag mondeling te stellen aan ouder

Bent u **ongerust** over de toestand van uw kind? 0 = GEEN zorgen > 10 = ZEER ongerust

C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PEWS

PEWS ingevuld in HIX? Noteer score.

D

PEWS-score HIX:

PEWS niet ingevuld in HIX? Neem deze parameters af en noteer (BD en AVPU indien mogelijk).

Ademfrequentie	
Ademarbeid	Normaal – Mild toegenomen – Matig toegenomen – Ernstig toegenomen
Zuurstoftherapie	21% kamerlucht – Extra O2 – Optiflow
Hartfrequentie	
Capillaire refill	Normaal – Verlengd
Bloeddruk	
Bewustzijn	A ₁₀₀ – V ₁₀₀ – P ₁₀₀ – U ₁₀₀

24 u na afname: Heeft een van volgende events plaatsgevonden 24u na afname? Vink aan.

E

- ☐1 Arts gecontacteerd
- ☐2 Starten/ophogen zuurstof of Optiflow
- ☐3 Starten/ophogen comfort- of curatieve medicatie
- ☐4 Maagsonde geplaatst voor voeding/ORS
- ☐5 Verhoogd toezicht (PEWS/BD-controles/neuro-controles/vochtbalans)
- ☐6 Operatieve ingrepen

- ☐7 Plotse dood
- ☐8 Rea / oproepen MUG
- ☐9 Transfer naar PICU
- ☐10 Andere:

Het predictief vermogen van de NIPDS-PED voor vroegtijdige herkenning van klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar

Een prospectieve observationele studie

Charlotte Bombeke

Masterproef

Master in de verpleegkunde en de vroedkunde

Verpleegkundig specialist

Promotor

Prof. Dr. Filip Haegdorens

Begeleiders

Drs. Tine Averens en Drs. Merveille Nyoga Ntumba



Universiteit Antwerpen
Faculteit Geneeskunde en
Gezondheidswetenschappen

Disclaimer Masterproef

Deze masterproef is een examendocument dat niet werd gecorrigeerd voor eventueel vastgestelde fouten. Zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van zowel de promotor(en) als de auteur(s) is overnemen, kopiëren, gebruiken of realiseren van deze uitgave of gedeelten ervan verboden. Voor aanvragen tot of informatie i.v.m. het overnemen en/of gebruik en/of realisatie van gedeelten uit deze publicatie, wend u tot de universiteit waaraan de auteur is ingeschreven.

Voorafgaande schriftelijke toestemming van de promotor(en) is eveneens vereist voor het aanwenden van de in dit afstudeerwerk beschreven (originele) methoden, producten, schakelingen en programma's voor industrieel of commercieel nut en voor de inzending van deze publicatie ter deelname aan wetenschappelijke prijzen of wedstrijden.

Indien een tekst genererende A.I. tool of vergelijkbare hulpmiddelen werden gebruikt om dit werk te maken:

- nemen de auteurs de verantwoordelijkheid op zich voor de integriteit van de door deze hulpmiddelen gemaakte inhoud, met inbegrip van correcte verwijzingen naar de primaire bronnen,
- beschrijven zij de inhoud en de hulpmiddelen die werden gebruikt in de sectie Kennisgeving/Dankbetuiging
- geven zij de naam van het hulpmiddel in de sectie Kennisgeving/Dankbetuiging.

Dit document is in overeenstemming met het masterproefreglement en de gedragscode en nagekeken door promotor en begeleider.

Dankbetuiging

Het afgelopen jaar stond voor een groot deel in het teken van deze masterproef. Wat begon als een idee, groeide uiteindelijk uit tot een traject waar veel tijd en energie in gekropen is. Het was een uitdagend, maar ook heel leerrijk traject. Daarom wil ik graag enkele mensen bedanken die hierin een belangrijke rol hebben gespeeld.

Eerst en vooral bedank ik graag mijn promotor prof. dr. Filip Haegdorens en begeleiders drs. Tine Averens en drs. Merveille Nyoga Ntumba voor hun fijne begeleiding en expertise.

Ook bedank ik graag Noor Fransen. Samen hebben we deze masterproef van begin tot einde opgebouwd. Ik had me geen betere persoon kunnen voorstellen om dit traject mee af te leggen, zowel als collega als vriendin.

Daarnaast wil ik de verpleegkundigen en deelnemende ziekenhuizen bedanken voor hun medewerking en betrokkenheid aan deze studie. Zonder hun inzet hadden we deze masterproef niet kunnen realiseren.

Tot slot ben ik mijn ouders, zussen, grootouders en mijn vriend Vital enorm dankbaar voor hun steun en vertrouwen tijdens deze opleiding.

Tijdens het schrijven van deze masterproef werd gebruikgemaakt van de AI-tool ChatGPT (OpenAI) ter ondersteuning bij het structureren, herformuleren en taalkundig verfijnen van teksten (1). Microsoft Copilot werd gebruikt bij van categorisering van gegevens (2). De auteur blijft volledig verantwoordelijk voor de inhoud, interpretatie en eindversie van deze masterproef.

Charlotte Bombeke

Abstract

Inleiding: Klinische achteruitgang bij kinderen tot en met één jaar kan snel en subtiel verlopen. Hoewel Pediatric Early Warning Systems (PEWS) worden gebruikt om achteruitgang vroegtijdig te detecteren, blijft het klinisch oordeel van verpleegkundigen essentieel. De Nurse Intuition Patient Deterioration Scale (NIPDS) bestaat voor volwassenen, maar is door fysiologische verschillen niet toepasbaar bij de pediatrische populatie. Deze studie had als doel de Nurse intuition Patient Deterioration Scale voor kinderen jonger dan één jaar (NIPDS-PED) te ontwikkelen en het predictief vermogen ervan te valideren in de praktijk, in vergelijking met de PEWS.

Methode: Een prospectieve, observationele studie werd uitgevoerd op twee pediatrische afdelingen. De NIPDS-PED werd ontwikkeld en inhoudelijk gevalideerd via een expertpanel, waarna deze klinisch werd getoetst in de praktijk. Het predictief vermogen werd onderzocht via multiple logistische regressie en ROC-analyses, vergeleken met de PEWS. De interne consistentie, inter-rater betrouwbaarheid en convergente validiteit werden ook geanalyseerd.

Resultaten: Er werden 131 observaties bij 95 kinderen geïncludeerd, waarvan 60 observaties gepaard gingen met klinische achteruitgang. De NIPDS-PED-score was hoger bij observaties met klinische achteruitgang dan bij observaties zonder klinische achteruitgang (mediaan 3,0 versus 1,0; $p < 0,001$). In de multiple logistische regressieanalyse was NIPDS-PED een voorspeller van klinische achteruitgang. Per punttoename op de NIPDS-PED nam de odds op klinische achteruitgang toe met 60% (OR 1,60; 95% CI: 1,23 – 2,06; $p < 0,001$). In het gecombineerde model met PEWS bleef enkel de NIPDS-PED een significante voorspeller. De Area Under the Curve (AUC) bedroeg 0,74 voor de NIPDS-PED en 0,78 voor de PEWS. De interne consistentie en inter-rater betrouwbaarheid waren matig.

Besluit: De NIPDS-PED toont eerste aanwijzingen van predictief vermogen voor klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar. De schaal kan dienen als aanvulling op PEWS door verpleegkundige intuïtie systematischer te objectiveren. Validatie in grotere en meer diverse pediatrische populaties is noodzakelijk.

Inhoudstabel

1	Inleiding.....	6
2	Methode.....	8
2.1	Design.....	8
2.2	Onderzoekssetting en populatie.....	8
2.3	Ontwikkeling meetinstrument	8
2.4	NIPDS-PED.....	9
2.5	Datacollectie	9
2.6	Uitkomstmaat	10
2.7	Dataverwerking en analyse.....	10
2.8	Juridische en ethische aspecten	12
3	Resultaten	13
3.1	Beschrijving van de studiepopulatie	13
3.2	Psychometrische eigenschappen van de NIPDS-PED	14
3.2.1	Inter-itemcorrelaties en interne consistentie	14
3.2.2	Inter-rater betrouwbaarheid.....	15
3.3	Validiteit van de NIPDS-PED.....	15
3.3.1	Convergente validiteit	15
3.3.2	Vershil in NIPDS-PED-score volgens klinische achteruitgang.....	16
3.4	Predictief vermogen van de NIPDS-PED	16
3.4.1	Multiple logistische regressie.....	16
3.4.2	Receiver Operating Characteristic curve.....	17
3.5	Gebruiksvriendelijkheid van de NIPDS-PED	18
4	Discussie	19
5	Conclusie	22
6	Referentielijst	23
7	Bijlage	26
7.1	Bijlage 1: Checklist voor indiening masterproef	26
7.2	Bijlage 2: NIPDS-PED-formulier	27
7.3	Bijlage 3: Gepseudonimiseerd exemplaar goedkeuring CME	28
7.4	Bijlage 4: Gepseudonimiseerd exemplaar goedkeuring onderzoeksveld	30
7.4.1	Goedkeuring ziekenhuis A.....	30
7.4.2	Goedkeuring ziekenhuis B.....	30

1 Inleiding

Binnen de pediatrie populatie vormen kinderen jonger dan één jaar een kwetsbare groep met verhoogd risico op plotselinge en ernstige klinische achteruitgang (3). Klinische achteruitgang bij kinderen wordt omschreven als een verslechtering van de klinische toestand die leidt tot nood aan escalatie van zorg (3). In kritieke gevallen kan dit leiden tot een opname op de pediatrie intensive care unit (PICU) of onverwacht overlijden (3). Om dergelijke situaties vroegtijdig te detecteren, werden Pediatric Early Warning Systems (PEWS) ontwikkeld (4). Deze systemen richten zich op het monitoren van vitale parameters en het tijdig signaleren van veranderingen in de klinische toestand bij kinderen (4, 5).

Hoewel PEWS klinische achteruitgang vroegtijdig tracht te signaleren, varieert de diagnostische accuraatheid afhankelijk van context, populatie en gebruikte drempelwaarden (5-7). In een Nederlandse validatiestudie op een pediatrie spoedgevallendienst varieerde de diagnostische accuraatheid van verschillende PEWS voor ICU-opname van matig tot goed, maar liepen sensitiviteit en specificiteit sterk uiteen (8). Ook bij kinderen na ontslag uit de PICU blijkt uit onderzoek dat PEWS-cut-offs onvoldoende sensitief en specifiek zijn om als zelfstandig beslisinstrument te gebruiken (9).

Omdat PEWS voornamelijk gebaseerd zijn op objectieve vitale parameters, en daarbij niet alle signalen van klinische achteruitgang vatten, blijft het klinisch oordeel van verpleegkundigen essentieel in het herkennen van klinische achteruitgang (3, 10). Verpleegkundige intuïtie wordt omschreven als een klinisch oordeel zonder expliciete redenering, waarbij verpleegkundigen op basis van ervaring en observaties aanvoelen dat de toestand van een patiënt afwijkt of verslechtert (10-12). Uit onderzoek blijkt dat verpleegkundigen in de praktijk hun intuïtie vaak laten primeren op de PEWS (13-15).

Voor volwassenen werd de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale (NIPDS) ontwikkeld als een instrument om klinische achteruitgang te detecteren op basis van verpleegkundige intuïtie (16). In tegenstelling tot klassieke early warning scores, integreert de NIPDS subtiele klinische observaties en gedragsveranderingen in de beoordeling van de patiënt (16). De NIPDS werd gevalideerd in een prospectieve studie en toonde een hoog predictief vermogen voor klinische achteruitgang (16).

Een belangrijke beperking is dat deze schaal uitsluitend werd ontwikkeld en gevalideerd bij volwassenen, waardoor deze niet toepasbaar is binnen de pediatrie populatie (16). Kinderen verschillen van volwassenen op het vlak van fysiologie en klinische presentatie, waarbij vitale parameters leeftijdsafhankelijk zijn en tekenen van klinische achteruitgang zich anders uiten (3, 5, 17). Hierdoor is een aangepaste, gevalideerde schaal voor pediatrie patiënten noodzakelijk.

Naast validiteit en predictief vermogen speelt gebruiksvriendelijkheid een belangrijke rol in het correct en consistent gebruik van klinische meetschalen (18). Gebruiksvriendelijkheid wordt gedefinieerd als de mate waarin een systeem door een bepaalde doelgroep wordt gebruikt om doelen te bereiken met effectiviteit,

efficiëntie en tevredenheid binnen een bepaalde context (19). Binnen de implementatiewetenschap wordt gebruiksvriendelijkheid beschouwd als een implementatie-uitkomst die mee bepaalt of een instrument effectief en haalbaar is in de praktijk (20). Een beperkte gebruiksvriendelijkheid kan leiden tot fouten, inconsistent gebruik of vermijding van het instrument, maar wordt in onderzoek en klinische praktijk niet altijd systematisch geëvalueerd (18, 21, 22).

Dit is relevant, aangezien verpleegkundigen klinische meetschalen minder consequent gebruiken wanneer deze als complex of weinig bruikbaar worden ervaren (13, 14, 23). Ook kunnen werkervaring en klinische context beïnvloeden hoe verpleegkundigen meetinstrumenten gebruiken en interpreteren, waardoor deze factoren relevant zijn bij de evaluatie van gebruiksvriendelijkheid (13, 14, 23).

Het doel van deze studie is het ontwikkelen en valideren van de Nurse Intuition Patient Deterioration Scale voor pediatrie patiënten (NIPDS-PED) en het evalueren van het predictief vermogen ervan voor klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar, vergeleken met de PEWS. Daarnaast wordt de gebruiksvriendelijkheid van de NIPDS-PED exploratief geëvalueerd.

Onderzoeksvraag 1:

Wat is het predictief vermogen van de NIPDS-PED, ontwikkeld voor patiënten jonger dan één jaar opgenomen op een acute pediatrie, voor de detectie van klinische achteruitgang in vergelijking met de PEWS?

Onderzoeksvraag 2:

In welke mate varieert de gerapporteerde gebruiksvriendelijkheid van de NIPDS-PED volgens de werkervaring van de verpleegkundige en de diagnosecategorie van het opgenomen kind?

2 Methode

2.1 Design

Dit onderzoek betreft een kwantitatieve, prospectieve, observationele studie. Deze omvat twee opeenvolgende fasen: de ontwikkeling en inhoudelijke validatie van de NIPDS-PED via een expertpanel, gevolgd door klinische toetsing in de praktijk.

2.2 Onderzoekssetting en populatie

Het onderzoek werd uitgevoerd op twee pediatrische afdelingen van twee algemene ziekenhuizen in Antwerpen. Beide afdelingen zijn acute pediatrische settings waar gehospitaliseerde kinderen klinisch worden opgevolgd.

Er werd gebruikgemaakt van consecutive sampling. De studiebevolking omvatte kinderen jonger dan één jaar opgenomen op de betrokken afdelingen, evenals de betrokken verpleegkundigen. De steekproefgrootte werd gebaseerd op Haegdorens et al., waarin het predictief vermogen van de NIPDS werd onderzocht met 222 NIPDS-formulieren (16). Rekening houdend met non-respons werd dit aantal verhoogd met 20% wat resulteerde in een beoogde steekproefgrootte van 270 observaties (24). De haalbaarheid werd ingeschat op basis van eerdere opnamecijfers van één van de betrokken afdelingen.

De inclusiecriteria waren: kinderen jonger dan één jaar opgenomen op de deelnemende afdelingen, aanwezigheid en schriftelijke toestemming van een ouder of wettelijk vertegenwoordiger bij afname van de NIPDS-PED en verpleegkundigen werkzaam op de deelnemende afdelingen. Verpleegkundestudenten werden geëxcludeerd als observatoren.

2.3 Ontwikkeling meetinstrument

In de eerste fase van dit onderzoek werd de NIPDS-PED ontwikkeld en inhoudelijk gevalideerd via content validity (25, 26). Op basis van literatuur over klinische tekenen van achteruitgang bij jonge kinderen, werd een voorlopige itemlijst opgesteld en geëvalueerd door een expertpanel (26). Het panel bestond uit zes experts, waarvan vier ervaren verpleegkundigen en twee pediaters, allen werkzaam op de deelnemende afdelingen. 'Ervaren' werd gedefinieerd als minimaal vijf jaar klinische praktijkervaring, in lijn met eerder onderzoek waaruit blijkt dat verpleegkundigen het expertniveau doorgaans na ongeveer vijf jaar bereiken (27).

De experts beoordeelden de relevantie van de items aan de hand van een vierpuntenschaal (1 = niet relevant tot 4 = zeer relevant). Op basis van deze scores werd de item content validity index (I-CVI) berekend. Items met een I-CVI $\geq 0,78$ werden als inhoudelijk valide beschouwd (26). Elf items voldeden aan deze vooropgestelde drempelwaarde (Tabel 1). Deze items werden met het expertpanel besproken op inhoudelijke relevantie, duidelijkheid en toepasbaarheid in de klinische praktijk. Na consensus werd een definitieve set van acht items geselecteerd voor de NIPDS-PED.

Tabel 1. Item Content Validity Index (I-CVI) van initiële NIPDS-PED-items

Items	I-CVI
Lethargie	1,00
Bewustzijnsvermindering	1,00
Verhoogde prikkelbaarheid	0,83
Gebruik hulpademhalingsspieren	0,83
Abnormale ademgeluiden	0,83
Apneu	1,00
Bleek/asgrauw/gemarmerde huidskleur	0,83
Koude/klamme extremiteiten/vertraagde capillaire refill	1,00
Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën	1,00
Tekenen van dehydratatie: oligurie en/of ingezonken fontanel	0,83
Indruk van pijn	0,83

2.4 NIPDS-PED

De NIPDS-PED werd ontwikkeld om klinische achteruitgang vroegtijdig te detecteren op basis van verpleegkundige intuïtie. De schaal omvat acht items, gescoord op een 3-puntsschaal van 0 (niet aanwezig) tot 2 (zeer aanwezig) (Tabel 2). De gebruiksvriendelijkheid werd beoordeeld op een 10-puntsschaal, met mogelijkheid tot vrije opmerkingen.

Tabel 2. Definitieve NIPDS-PED items en scoringsschaal

Items	0	1	2
Veranderde ademhaling (hulpademhalingsspieren/tirage/gespannen nek/neusvleugelen)			
Kreunende ademhaling			
Veranderde huidskleur (bleek/asgrauw/gemarmerd/icterus)			
Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën			
Tekenen van dehydratatie (oligurie en/of ingezonken fontanel/ingevallen ogen)			
Lethargie en/of bewustzijnsvermindering			
Verhoogde prikkelbaarheid (bij manipulatie)			
Paniekerige en/of starende blik			

0 = niet aanwezig, 1 = aanwezig, 2 = zeer aanwezig

De NIPDS-PED werd in papieren vorm ter beschikking gesteld. Een volledig overzicht van de schaal is opgenomen in Bijlage 2. Beide afdelingen kregen een presentatie over het onderzoek en toepassing van de NIPDS-PED, aangevuld met afdelingsspecifieke draaiboeken en een flowchart.

2.5 Datacollectie

In de tweede fase van het onderzoek vond de datacollectie plaats van december 2025 tot en met maart 2026. Bij opname werd schriftelijke toestemming verkregen van de ouder(s) of wettelijke vertegenwoordiger(s), waarna verpleegkundigen zowel de NIPDS-PED als PEWS invulden. Indien verpleegkundigen intuïtief aanvoelden

dat de toestand van een kind verslechterde, werd de schaal opnieuw ingevuld, alsook de PEWS. De formulieren werden wekelijks verzameld. Werkervaring van de verpleegkundigen werd bevraagd via een online vragenlijst.

Aanvullend werden retrospectief gegevens verzameld uit het elektronisch patiëntendossier, waaronder leeftijd, geslacht, diagnose, de uitkomsten en, indien nodig, aanvullende PEWS-gegevens ter verificatie of vervollediging van de geregistreerde score. De initiële categorisering van diagnoses werd ondersteund door Microsoft Copilot en nadien gecontroleerd en definitief vastgesteld binnen het onderzoeksteam (2).

De onderzoeker was tevens werkzaam op één van de betrokken afdelingen en vulde in haar verpleegkundige rol ook NIPDS-PED-formulieren in.

2.6 Uitkomstmaat

Klinische uitkomsten werden binnen 24 uur na afname geregistreerd. Klinische achteruitgang werd gedefinieerd als het optreden van minstens één primaire of secundaire uitkomst. Primaire uitkomsten omvatten ernstige klinische events zoals onverwachts overlijden, reanimatie/MUG-oproep en transfer naar een PICU of NICU (3, 16). Secundaire uitkomsten weerspiegelen vroege tekens van klinische achteruitgang en omvatten het contacteren van een arts, het starten of ophogen van zuurstoftherapie (inclusief Optiflow), het starten of aanpassen van curatieve medicatie, het plaatsen van een maagsonde, verhoogd klinisch toezicht (PEWS-/BD-/neurocontroles/vochtbalans), operatieve ingrepen en bijkomende onderzoeken in het kader van klinische achteruitgang, zoals bloedname, hemocultuur, bloedgas, blaassondage, röntgenfoto, echografie of lumbaalpunctie (28).

2.7 Dataverwerking en analyse

De verzamelde data werden ingevoerd in Microsoft Excel en geanalyseerd met het statistische programma IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versie 31.0 (29). De databank werd gecontroleerd op invoerfouten, missing data en outliers. Aangezien meerdere metingen per patiënt mogelijk waren, werd in de databank gewerkt op observatieniveau. Missing data bedroeg minder dan 5%. Er werd geen imputatie toegepast en analyses werden uitgevoerd op basis van de beschikbare data (30).

De NIPDS-PED-totaalscore werd berekend door de afzonderlijke items op te tellen. Klinische achteruitgang werd dichotoom gecodeerd (wel/geen klinische achteruitgang). De populatie werd beschreven aan de hand van beschrijvende statistiek. Studiekekenmerken werden vergeleken tussen observaties met en zonder klinische achteruitgang met passende inferentiële statistische toetsen. Continue variabelen werden weergegeven als gemiddelde en standaarddeviatie of als mediaan en range, afhankelijk van de verdeling van de data. Categorische variabelen werden weergegeven als frequenties en percentages. Normaliteit werd beoordeeld aan de hand van Z-scores, waarbij waarden tussen -3,29 en 3,29 als normaal verdeeld werden beschouwd (31). Een significantieniveau van $p < 0,05$ en een 95% confidence interval (CI) werd gehanteerd bij alle analyses.

Inter-item correlaties werden berekend om de onderlinge samenhang tussen de items te evalueren als onderdeel van de psychometrische analyses van de schaal. Hiervoor werd de Spearman's rho gebruikt, aangezien de items ordinaal en niet-normaal verdeeld waren (32). Correlaties kleiner dan 0,30 werden beschouwd als zwak en tussen de 0,30 en 0,70 als matig tot goed. De interne consistentie van de NIPDS-PED werd beoordeeld met Cronbach's alpha (33). Daarnaast werd nagegaan of alpha veranderde bij het verwijderen van individuele items. Een alpha $\geq$ 0,70 werd beschouwd als aanvaardbaar (33, 34).

De inter-rater betrouwbaarheid werd bepaald op een subgroep van 30 observaties met twee onafhankelijke metingen binnen tien minuten (35). De intraclass correlatiecoëfficiënt (ICC) werd berekend op itemniveau en totaalscore, gebruikmakend van een two-way random model met absolute agreement en single measures (35). Een ICC tussen 0,50 en 0,75 werd beschouwd als matig en tussen 0,75 en 0,90 als goed (35).

Convergente validiteit werd onderzocht via de Spearman's rho tussen de NIPDS-PED-totaalscore en de PEWS-score, aangezien beide variabelen niet normaal verdeeld waren. Voor de hoofdvraag werd eerst het verschil in NIPDS-PED-totaalscore tussen observaties met en zonder klinische achteruitgang onderzocht met de Mann-Whitney U-test.

Het predictief vermogen van de NIPDS-PED voor klinische achteruitgang werd onderzocht met multiple logistische regressieanalyse. Leeftijd, geslacht en diagnosecategorie werden opgenomen als mogelijke confounders. Omwille van kleine aantallen in de diagnosegroepen werd diagnose gehergroepeerd tot 'respiratoir' en 'niet-respiratoir'. De respiratoire groep omvatte bovenste luchtwegaandoeningen, bronchiolitis, pneumonie, multidiagnoses met respiratoire focus, luchtwegproblemen zonder focus en influenza A. De overige diagnosecategorieën werden gecodeerd als niet-respiratoir. Ter vergelijking met de PEWS werden afzonderlijke modellen voor beide instrumenten opgesteld, evenals een gecombineerd model waarin beide scores werden opgenomen.

Ten slotte werd de diagnostische accuraatheid van de NIPDS-PED geëvalueerd aan de hand van de Receiver Operating Characteristic (ROC) analyses (36). De Area Under the Curve (AUC) werd berekend om het discriminerend vermogen van beide instrumenten te beoordelen. Hierbij werd een AUC tussen 0,70 en 0,80 als aanvaardbaar beschouwd (37). De optimale cut-off-waarde werd bepaald via de Youden's index, waarbij de som van sensitiviteit en specificiteit wordt geoptimaliseerd (36). Sensitiviteit en specificiteit van alternatieve cut-offwaarden werden descriptief gerapporteerd om de klinische toepasbaarheid verder te beoordelen. Ook voor de PEWS werden een ROC-analyse en AUC berekend.

Voor de secundaire analyses werd de gebruiksvriendelijkheid als continue variabele onderzocht in functie van werkervaring en diagnose. Werkervaring werd zowel continue als categorisch geanalyseerd. De categorische indeling (<5 jaar vs. $\geq$ 5 jaar) werd gebaseerd op voorgaand verpleegkundig onderzoek (27). Het verband tussen werkervaring en gebruiksvriendelijkheid werd onderzocht met de Spearman's rho. Groepsverschillen in gebruiksvriendelijkheid volgens werkervaring en diagnosecategorie (respiratoir vs. niet-respiratoir) werden onderzocht met de Mann-Whitney U-test.

2.8 Juridische en ethische aspecten

Dit onderzoek werd goedgekeurd door de Commissie Medische Ethiek van Ziekenhuis aan de stroom (ZAS), onder referentienummer 251101MASTER (Bijlage 3). De studie werd uitgevoerd in overeenstemming met de geldende wet- en regelgeving en de principes van Good Clinical Practice.

Het betreft een observationele studie waarbij gegevens werden verzameld binnen de standaardzorg. Er vonden geen bijkomende interventies plaats, en deelname aan het onderzoek had geen invloed op de verleende zorg. Schriftelijke toestemming werd verkregen van de ouder(s) of wettelijke vertegenwoordiger(s) voor afname van de NIPDS-PED. Zij werden zowel mondeling als schriftelijk geïnformeerd door de verpleegkundige over het doel en het verloop van de studie. Deelname was vrijwillig en ouders of wettelijke vertegenwoordigers konden op elk moment, zonder opgave van reden, hun deelname stopzetten.

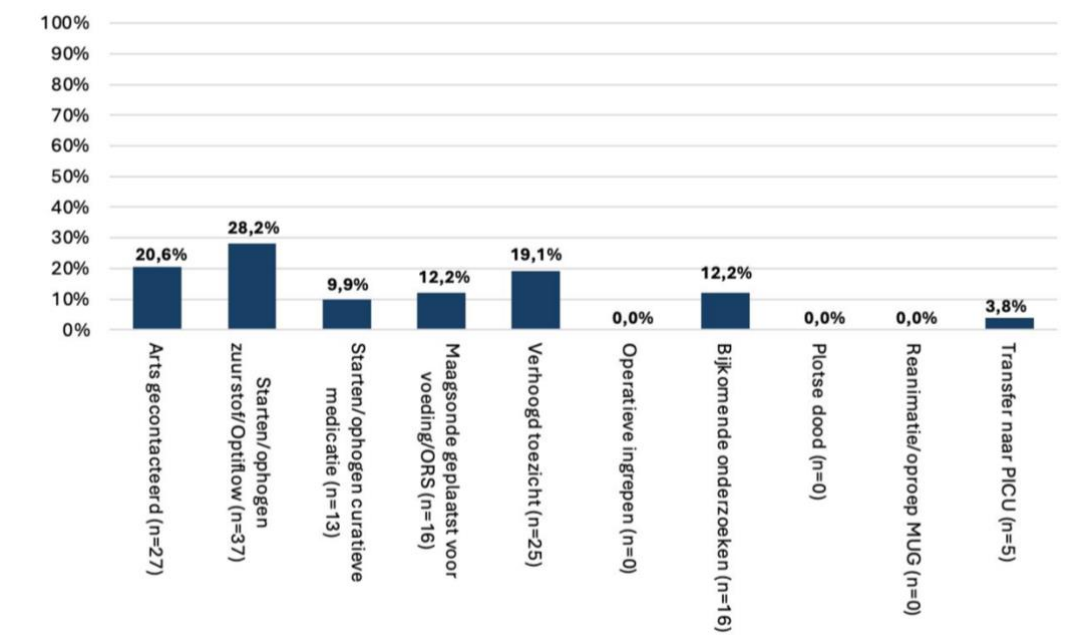
De verzamelde gegevens werden vertrouwelijk en gepseudonimiseerd verwerkt, conform de geldende privacywetgeving (GDPR). De onderzoeksgegevens worden digitaal opgeslagen volgens de richtlijnen van de Universiteit Antwerpen en gedurende maximaal 20 jaar bewaard door de UA-promotor (38).

3 Resultaten

3.1 Beschrijving van de studiepopulatie

De studiepopulatie omvatte 131 observaties bij 95 kinderen, waarvan 60 (45,8%) gepaard gingen met klinische achteruitgang. Bij deze observaties werd binnen 24 uur na afname minstens één primaire of secundaire uitkomst geregistreerd. De meest geregistreeerde uitkomst was het starten of ophogen van zuurstof/Optiflow (28,2%; $n = 37$) (Figuur 1). In 33 observaties (25,2%) werd de schaal ingevuld naar aanleiding van bezorgdheid van de verpleegkundige. Dit gebeurde vaker bij observaties met klinische achteruitgang (46,7%; $n = 28$) in vergelijking met de groep zonder klinische achteruitgang (7,0%; $n = 5$; $p < 0,001$).

De verdeling naar geslacht was vergelijkbaar tussen beide groepen. De gemiddelde leeftijd bedroeg 4,3 maanden ($SD = 3,7$). Respiratoire aandoeningen vormden de grootste diagnosegroep (67,9%; $n = 89$). Bronchiolitis was de meest voorkomende diagnose (26,7%; $n = 35$), waarvan 23 observaties voorkwamen in de groep met klinische achteruitgang (38,3%; $n = 23$). De mediane werkervaring van de verpleegkundigen bedroeg zes jaar (0–39). Verdere kenmerken van de populatie worden weergegeven in Tabel 3.



Figuur 1. Geregistreeerde uitkomstcriteria binnen 24 uur na afname van de NIPDS-PED

Noot Percentages werden berekend binnen de observaties met klinische achteruitgang ($N = 131$). Meerdere uitkomsten per observatie waren mogelijk.

Tabel 3. Kenmerken van de studiepopulatie op observatieniveau

		Totaal (N = 131)	Wel klinische achteruitgang 45,8% (n = 60)	Geen klinische achteruitgang 54,2% (n = 71)	p
Reden van invullen [% (n)]	Bij opname	74,8 (98)	53,3 (32)	93,0 (66)	<0,001*
	Bij bezorgdheid	25,2 (33)	46,7 (28)	7,0 (5)	
Geslacht [% (n)]	Jongen	45,0 (59)	43,3 (26)	46,5 (33)	0,728*
	Meisje	55,0 (72)	56,7 (34)	53,5 (38)	
Leeftijd (maanden) [gemiddelde (SD)]		4,3 (3,7)	5,1 (3,9)	3,7 (3,4)	0,028**
Diagnoses [% (n)]	Bovenste luchtwegaandoeningen	6,1 (8)	5,0 (3)	7,0 (5)	-
	Bronchiolitis	26,7 (35)	38,3 (23)	16,9 (12)	
	Pneumonie	6,1 (8)	11,7 (7)	1,4 (1)	
	Multi-diagnose met respiratoire focus	6,9 (9)	13,3 (8)	1,4 (1)	
	Luchtwegproblemen zonder focus	5,3 (7)	5,0 (3)	5,6 (4)	
	Influenza A+	16,8 (22)	18,3 (11)	15,5 (11)	
	Koorts (zonder focus)	10,7 (14)	-	19,7 (14)	
	Gastro-intestinale problemen	10,7 (14)	3,3 (2)	16,9 (12)	
	Urineweginfectie	1,5 (2)	1,7 (1)	1,4 (1)	
	Neurologische aandoeningen/observatie	3,8 (5)	1,7 (1)	5,6 (4)	
	Hyperbilirubinemie	1,5 (2)	-	2,8 (2)	
	Inflammatoire/vasculaire huidaandoeningen	3,1 (4)	-	5,6 (4)	
	Sepsis	0,8 (1)	1,7 (1)	-	
	Respiratoir	67,9 (89)	91,7 (55)	47,9 (34)	
	Niet-respiratoir	32,1 (42)	8,3 (5)	52,1 (37)	
Diagnose-categorie [% (n)]					<0,001*
Werkervaring [mediaan (range)]		6 (0-39)	-	-	-
Gebruiksvriendelijkheid [mediaan (range)]		8 (0-10)	-	-	-

*Fisher's exact-test; **Independent samples t-test

SD = standaarddeviatie

3.2 Psychometrische eigenschappen van de NIPDS-PED

3.2.1 Inter-itemcorrelaties en interne consistentie

De inter-itemcorrelaties varieerden van zwak tot matig (Tabel 4). De hoogst positieve correlatie werd gevonden tussen *veranderde ademhaling* en *kreunende ademhaling* ($p = 0,50$). *Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën* vertoonde geen verband met andere items.

De interne consistentie werd gemeten met de Cronbach's alpha en bedroeg 0,651. De gecorrigeerde item-totaalcorrelaties varieerden van -0,014 tot 0,533. *Niet-wegdrukbare huiduitslag/petechiën* had een negatieve item-totaalcorrelatie (-0,014). Verwijdering van dit item zou de Cronbach's alpha doen stijgen tot 0,694.

Tabel 4. Inter-itemcorrelaties tussen NIPDS-PED-items

	1	2	3	4	5	6	7	8
1 – Veranderde ademhaling	1,00							
2 – Kreunende ademhaling	0,50**	1,00						
3 – Veranderde huidskleur	0,13	0,10	1,00					
4 – Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën	-0,10	0,02	0,08	1,00				
5 – Dehydratatie	0,03	0,14	0,27**	-0,02	1,00			
6 – Lethargie en/of bewustzijnsvermindering	0,17	0,11	0,06	0,01	0,32**	1,00		
7 – Verhoogde prikkelbaarheid	0,37**	0,42**	0,10	-0,01	0,12	0,40**	1,00	
8 – Paniekerige en/of starende blik	0,21*	0,41**	0,12	0,05	0,30**	0,33**	0,40**	1,00

Inter-itemcorrelaties tussen de NIPDS-PED-items berekend met Spearman's rho

*p < 0,05; **p < 0,01

3.2.2 Inter-rater betrouwbaarheid

De intraclass correlatiecoëfficiënt (ICC) voor de NIPDS-PED-totaalscore bedroeg 0,62 (95% CI 0,35 – 0,80). Op itemniveau varieerden de ICC-waarden van 0,30 tot 0,80. Voor *lethargie en/of bewustzijnsvermindering* kon geen ICC worden berekend. De volledige resultaten worden weergegeven in Tabel 5.

Tabel 5. Inter-rater betrouwbaarheid van de NIPDS-PED

Item (N=30)	ICC	95% CI
Veranderde ademhaling	0,73**	0,50 – 0,86
Kreunende ademhaling	0,64**	0,38 – 0,81
Veranderde huidskleur	0,68**	0,43 – 0,83
Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën	0,80**	0,62 – 0,90
Dehydratatie	0,64*	0,37 – 0,81
Lethargie en/of bewustzijnsvermindering	-	-
Verhoogde prikkelbaarheid	0,30**	-0,07 – 0,59
Paniekerige en/of starende blik	0,80**	0,62 – 0,90
NIPDS-PED-totaalscore	0,62**	0,35 – 0,80

*p = 0,05, **p < 0,001

ICC = intraclass correlatiecoëfficiënt

Geen ICC-berekening voor *lethargie en/of bewustzijnsvermindering* wegens onvoldoende variatie

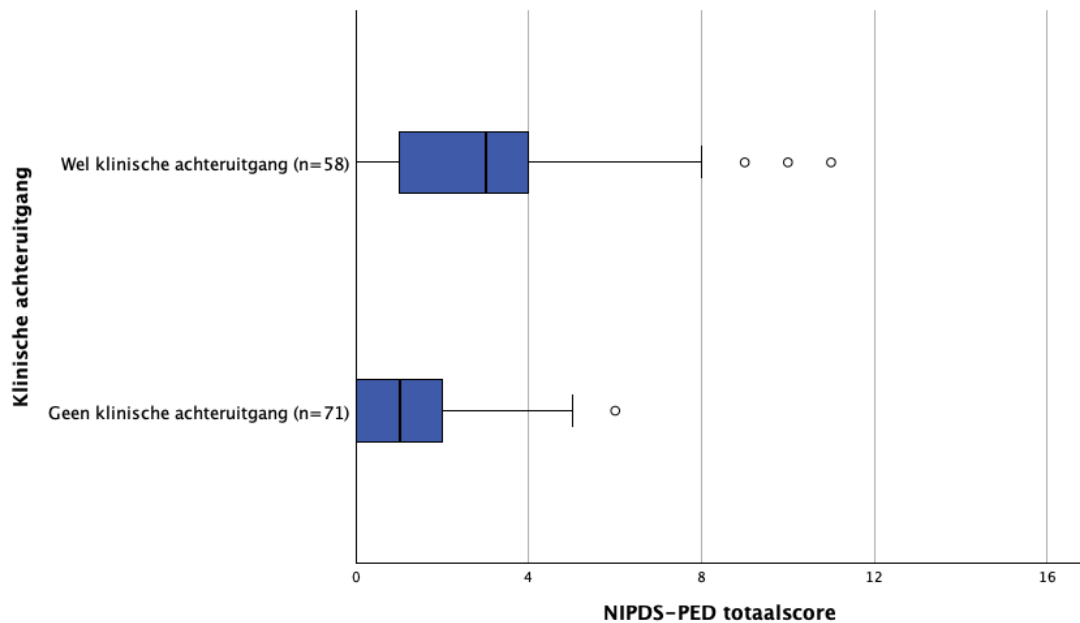
3.3 Validiteit van de NIPDS-PED

3.3.1 Convergente validiteit

Aan de hand van Spearman's rho werd een positieve correlatie gevonden tussen de NIPDS-PED-totaalscore en de PEWS-score ($p = 0,497$; $p < 0,001$; $n = 123$).

3.3.2 Verschil in NIPDS-PED-score volgens klinische achteruitgang

Er was een statistisch significant verschil in NIPDS-PED-totaalscore tussen observaties met en zonder klinische achteruitgang binnen de 24 uur na afname (mediaan 3,00 vs. 1,00; $p < 0,001$) (Figuur 2).



Figuur 2. Boxplot voor het verschil in NIPDS-PED-score bij wel of geen klinische achteruitgang binnen de 24 uur na afname

Noot Mann-Whitney U-test; $p < 0,001$; $N = 129$

3.4 Predictief vermogen van de NIPDS-PED

3.4.1 Multiple logistische regressie

Zowel het model met de NIPDS-PED als het model met de PEWS was significant ($p < 0,001$). Per punttoename op de NIPDS-PED bedroeg de odds ratio (OR) 1,60 (95% CI: 1,23–2,06; $p < 0,001$). De OR voor de PEWS bedroeg 1,29 per punttoename (95% CI: 1,05–1,58; $p = 0,013$). Beide modellen werden gecorrigeerd voor confounders.

Het gecombineerde model met zowel de NIPDS-PED als de PEWS was significant ($p < 0,001$). De OR voor de NIPDS-PED bedroeg 1,45 (95% CI 1,11–2,00; $p = 0,007$), en 1,14 voor de PEWS (95% CI 0,91–1,42; $p = 0,264$). Respiratoire diagnosecategorie was in alle modellen eveneens een significante voorspeller van klinische achteruitgang ($p < 0,002$). De resultaten van de multiple logistische regressiemodellen worden weergegeven in Tabel 6.

Tabel 6. Multiple logistische regressieanalyse voor klinische achteruitgang

Variabelen	Model 1 (NIPDS-PED)		Model 2 (PEWS)		Model 3 (NIPDS-PED + PEWS)	
	OR (95% CI)	<i>p</i>	OR (95% CI)	<i>p</i>	OR (95% CI)	<i>p</i>
Leeftijd	1,05 (0,93 – 1,18)	0,441	1,06 (0,94 – 1,20)	0,310	1,07 (0,94 – 1,21)	0,303
Meisje (ref: jongen)	1,37 (0,59 – 3,23)	0,465	0,81 (0,35 – 1,92)	0,637	0,99 (0,40 – 2,42)	0,978
Respiratoir (ref: niet-respiratoir)	8,94 (2,94 – 27,17)	< 0,001	7,36 (2,23 – 24,29)	0,001	7,51 (2,10 – 26,86)	0,002
NIPDS-PED	1,60 (1,23 – 2,06)	< 0,001	-	-	1,45 (1,11 – 2,00)	0,007
PEWS	-	-	1,29 (1,05 – 1,58)	0,013	1,14 (0,91 – 1,42)	0,264

Alle modellen waren statistisch significant ($p < 0,001$)

N model 1 = 129; N model 2 = 125; N model 3 = 123

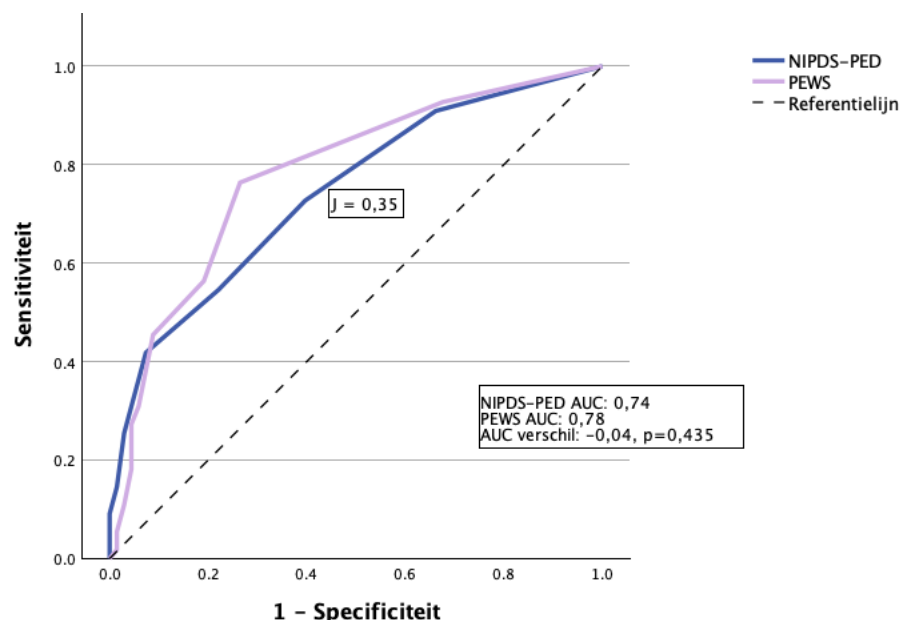
Nagelkerke R^2 : model 1 = 0,42; model 2 = 0,38; model 3 = 0,44

OR = odds ratio; CI = confidence interval

3.4.2 Receiver Operating Characteristic curve

De ROC-analyse werd uitgevoerd op 123 observaties, waarvan 55 met en 68 zonder klinische achteruitgang. De Area Under the Curve (AUC) van de NIPDS-PED bedroeg 0,74 en 0,78 voor de PEWS. Het verschil tussen beide AUC's was niet statistisch significant (verschil = -0,04; 95% CI -0,13–0,06; $p = 0,435$).

Voor de NIPDS-PED werd een optimale cut-off van 3,5 bepaald, wat overeenkomt met een afkapwaarde van ≥ 4 . Deze cut-off had een sensitiviteit van 42% en een specificiteit van 93%. Een alternatieve cut-off van ≥ 2 had een sensitiviteit van 73% en een specificiteit van 60% (Youden's index = 0,33). De ROC-curves worden weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3. Receiver operating characteristic curve (ROC-curve)

Noot AUC = area under the curve; J = Youden's J statistic

3.5 Gebruiksvriendelijkheid van de NIPDS-PED

De mediane gebruiksvriendelijkheidsscore bedroeg 8,0 (range 0–10; $n = 129$). Er werd een negatieve correlatie gevonden tussen werkervaring en gebruiksvriendelijkheid ($\rho = -0,310$; $p < 0,001$). Na categorisering van werkervaring was de gebruiksvriendelijkheidsscore hoger bij verpleegkundigen met <5 jaar werkervaring (mediaan = 9,0, range 7–10) dan bij verpleegkundigen met ≥ 5 jaar werkervaring (mediaan = 8,0; range 0–10). Dit verschil was statistisch significant ($p = 0,006$). Er werd geen significant verschil gevonden in gebruiksvriendelijkheid tussen respiratoire en niet-respiratoire diagnoses ($p = 0,973$).

Bij de beoordeling van de gebruiksvriendelijkheid werden vier vrije opmerkingen geschreven. Deze verwezen naar onduidelijkheid in specifieke klinische situaties, zoals moeilijke beoordeling tijdens slaap, na een handeling of bij klinische achteruitgang.

4 Discussie

Deze studie toont dat een hogere NIPDS-PED-score een significante voorspeller is van klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar. Dit suggereert dat verpleegkundige intuïtie mogelijk signalen detecteert die niet volledig door de PEWS worden gevat (10). Dit sluit aan bij onderzoek naar de volwassen NIPDS, waarin verpleegkundige intuïtie klinische achteruitgang voorspelde en aanvullende waarde had naast early warning scores (16, 39).

De inhoudelijke validiteit van de NIPDS-PED was voldoende, aangezien de geselecteerde items de vooraf bepaalde I-CVI-grens behaalden (26). De interne consistentie was matig (Cronbach's $\alpha = 0,651$), maar dit wijst niet noodzakelijk op inhoudelijke zwakte. Klinische achteruitgang bij jonge kinderen is vaak heterogeen en klinische signalen hoeven niet gelijktijdig aanwezig te zijn om aanleiding te geven tot verpleegkundige bezorgdheid (10). Jensen et al. benadrukken bovendien dat kinderen afwijkingen tijdelijk kunnen compenseren en daarna snel kunnen verslechteren (10). Het item *niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën* werd mogelijk zelden gescoord, waardoor er weinig variatie was en lage correlaties met andere items werden gevonden. Dit item werd behouden omdat het klinisch relevant blijft bij jonge kinderen als een alarmsignaal voor ernstige infectie of sepsis (40).

De matige inter-rater betrouwbaarheid (ICC = 0,62) wijst erop dat verpleegkundigen de NIPDS-PED nog niet volledig uniform interpreteren. Dit ondersteunt de nood aan verdere verfijning en duidelijke itemomschrijvingen voor brede implementatie (35). Voor het item *lethargie en/of bewustzijnsvermindering* kon door onvoldoende variatie geen ICC berekend worden. De lage ICC voor *verhoogde prikkelbaarheid* kan verklaard worden doordat dit item tijdens verzorging of onderzoek minder eenduidig te beoordelen is.

Wat het predictief vermogen betreft, voorspelde de NIPDS-PED klinische achteruitgang significant. Elke punttoename op de NIPDS-PED ging gepaard met 60% hogere kans op klinische achteruitgang, gecorrigeerd voor leeftijd, geslacht en diagnose. Dit sluit aan bij de volwassen NIPDS die klinische events binnen 24 uur accuraat voorspelde (AUC 0,957; 95% CI 0,932 – 0,982; $p < 0,001$) (16). Ook Douw et al. toonden aan dat verpleegkundige bezorgdheid al aanwezig kan zijn vóór vitale parameters de drempel van een early warning score bereiken (41).

De vergelijking met PEWS mag niet worden geïnterpreteerd als een keuze tussen beide instrumenten. PEWS blijft belangrijk als gestandaardiseerde beoordeling van vitale parameters (5). In het gecombineerde model bleef de NIPDS-PED significant ($p = 0,007$), terwijl PEWS niet langer significant was ($p = 0,264$). Dit betekent niet dat PEWS klinisch onbelangrijk is, maar kan erop wijzen dat de NIPDS-PED in deze steekproef klinische signalen capteerde die niet volledig door vitale parameters worden weerspiegeld. Dit sluit aan bij literatuur die beschrijft dat pediatrie track-and-trigger tools sterk steunen op vitale parameters, terwijl herkenning en escalatie ook afhankelijk blijven van klinische observatie, ervaring en intuïtie (10, 42). De NIPDS-PED moet daarom worden beschouwd als aanvulling op PEWS, niet als vervanging.

De ROC-analyse van de NIPDS-PED toont een aanvaardbaar discriminerend vermogen voor het detecteren van klinische achteruitgang (AUC = 0,74) (37). PEWS scoorde iets hoger (AUC = 0,78), wat aansluit met eerder onderzoek waarin PEWS een matig tot goed discriminerend vermogen vertoonden voor ICU-opname (AUC 0,60-0,82) (8). Het verschil was echter niet statistisch significant ($p = 0,435$). Ook de cut-offwaarden moeten klinisch worden geïnterpreteerd. Hoewel Youden's index ≥ 4 als optimale drempel aangaf, ging dit gepaard met lage sensitiviteit (42%). Hierdoor kunnen kinderen met klinische achteruitgang gemist worden. Een lagere drempel van ≥ 2 verhoogde de sensitiviteit (73%), maar verlaagde de specificiteit (60%). Vanuit klinisch perspectief lijkt een lagere cut-off beter aan te sluiten bij het doel van vroege detectie, al kan dit leiden tot meer vals-positieve signalen en mogelijk extra werkbelasting.

De gebruiksvriendelijkheid werd gunstig beoordeeld (mediaan = 8,0), wat praktische haalbaarheid suggereert op een pediatrische afdeling. Verpleegkundigen met < 5 jaar werkervaring scoorden de gebruiksvriendelijkheid significant hoger dan zij met ≥ 5 jaar werkervaring (mediaan 9 vs 8; $p = 0,006$). Mogelijk sluit de hogere gebruiksvriendelijkheidsscore bij minder ervaren verpleegkundigen aan bij het idee dat het expliciteren van intuïtieve signalen hen kan ondersteunen bij het herkennen van klinische achteruitgang (13, 39). Deze interpretatie blijft echter exploratief, aangezien gebruiksvriendelijkheid ook kan worden beïnvloed door training, context en afdelingscultuur (19). Er werd geen verschil gevonden naargelang diagnosegroep, maar dit vereist voorzichtige interpretatie door de beperkte steekproef en het samenvoegen van heterogene diagnoses in brede categorieën. Slechts vier vrije opmerkingen werden geregistreerd bij de beoordeling van de gebruiksvriendelijkheid, waardoor interpretatie beperkt bleef.

Deze studie kent enkele beperkingen. Ondanks consecutive sampling kunnen selectiebias en beperkte statistische power door de kleinere steekproef niet worden uitgesloten. De dataverzameling was ongelijk verdeeld over de twee afdelingen. Aangezien meerdere observaties per kind mogelijk waren, kon de onafhankelijkheid van observaties niet worden gegarandeerd bij de statistische analyses. Ook vond de datacollectie plaats tijdens de winterperiode, met een groot aandeel respiratoire pathologieën, waardoor de resultaten mogelijk minder representatief zijn voor andere seizoenen of patiëntengroepen. Onderzoekersbias kan niet volledig worden uitgesloten, aangezien de onderzoeker ook werkzaam was op één van de betrokken afdelingen en in haar verpleegkundige rol ook NIPDS-PED-formulieren invulde.

Ondanks deze beperkingen heeft deze studie klinische implicaties en verpleegkundige relevantie. De NIPDS-PED kan verpleegkundigen ondersteunen om vroege, subtiele signalen van klinische achteruitgang concreet te benoemen. Dit is belangrijk bij jonge kinderen, omdat zij achteruitgang lang compenseren en daarna snel kunnen verslechteren (10). Dat in deze studie vooral vroege klinische events werden vastgesteld, past bij het doel van de schaal: signalen herkennen vóór ernstige achteruitgang optreedt, zodat er sneller extra observatie, herevaluatie of medische interventie mogelijk is.

Binnen de rol van de verpleegkundig specialist sluit de NIPDS-PED aan bij klinisch redeneren, vroegtijdige risicodetectie en het versterken van verpleegkundige besluitvorming in acute pediatrische zorg. Voor

implementatie zijn verdere verfijning en duidelijke itemomschrijving noodzakelijk. Toekomstig onderzoek moet de NIPDS-PED valideren in een grotere multicentrische steekproef met meer variatie in afdelingen, seizoenen en klinische uitkomsten. Daarnaast moet de klinische meerwaarde van een gecombineerde toepassing met PEWS verder worden onderzocht. Kwalitatief onderzoek kan aanvullend verkennen welke factoren de ervaren gebruiksvriendelijkheid beïnvloeden.

5 Conclusie

Deze studie onderzocht het predictief vermogen van de NIPDS-PED voor klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar, in vergelijking met de PEWS. De resultaten tonen dat de NIPDS-PED klinische achteruitgang kan voorspellen en verpleegkundige intuïtie via concrete klinische observaties kan objectiveren.

De NIPDS-PED vertoonde een aanvaardbaar discriminerend vermogen en verschilde niet significant van de PEWS. Dit suggereert dat de schaal aanvullende klinische informatie kan bieden, vooral bij vroege signalen van achteruitgang. De gebruiksvriendelijkheid werd gunstig beoordeeld, wat wijst op praktische haalbaarheid in de pediatrie setting. Tegelijk tonen de matige interne consistentie en inter-rater betrouwbaarheid dat verdere verfijning nodig is. Duidelijke itemomschrijving en standaardisatie zijn belangrijk vóór brede toepassing.

Samengevat lijkt de NIPDS-PED een veelbelovend aanvullend instrument om verpleegkundige intuïtie bij kinderen jonger dan één jaar explicieter te maken. Toekomstig onderzoek is nodig om de schaal verder te valideren en de klinische meerwaarde naast PEWS te bepalen.

6 Referentielijst

1. OpenAI. ChatGPT. [Internet]. [Beschikbaar op: <https://chatgpt.com/>]. [Geraadpleegd op 24/05/2026].
2. Microsoft Corporation. Microsoft Copilot. [Internet]. [Beschikbaar op: <https://copilot.microsoft.com/>]. [Geraadpleegd op 31/03/2026].
3. Jensen CS, Kirkegaard H, Aagaard H, Olesen HV. Clinical profile of children experiencing in-hospital clinical deterioration requiring transfer to a higher level of care. *J Child Health Care*. 2018;23(4):522-33. doi: 10.1177/1367493518794400.
4. Duncan H, Hutchison J, Parshuram CS. The Pediatric Early Warning System score: a severity of illness score to predict urgent medical need in hospitalized children. *J Crit Care*. 2006;21(3):271-8. doi: 10.1016/j.jcrc.2006.06.007.
5. Lambert V, Matthews A, MacDonell R, Fitzsimons J. Paediatric early warning systems for detecting and responding to clinical deterioration in children: a systematic review. *BMJ Open*. 2017;7(3):e014497. doi: 10.1136/bmjopen-2016-014497.
6. Chong SL, Goh MSL, Ong GY, Acworth J, Sultana R, Yao SHW, et al. Do paediatric early warning systems reduce mortality and critical deterioration events among children? A systematic review and meta-analysis. *Resusc Plus*. 2022;11100262. doi: 10.1016/j.resplu.2022.100262.
7. Trubey R, Huang C, Lugg-Widger FV, Hood K, Allen D, Edwards D, et al. Validity and effectiveness of paediatric early warning systems and track and trigger tools for identifying and reducing clinical deterioration in hospitalised children: a systematic review. *BMJ Open*. 2019;9(5):e022105. doi: 10.1136/bmjopen-2018-022105.
8. Seiger N, Maconochie I, Oostenbrink R, Moll HA. Validity of different pediatric early warning scores in the emergency department. *Pediatrics*. 2013;132(4):e841-50. doi: 10.1542/peds.2012-3594.
9. Mandell IM, Bynum F, Marshall L, Bart R, Gold JJ, Rubin S. Pediatric Early Warning Score and unplanned readmission to the pediatric intensive care unit. *J Crit Care*. 2015;30(5):1090-5. doi: 10.1016/j.jcrc.2015.06.019.
10. Jensen CS, Lisby M, Kirkegaard H, Loft MI. Signs and symptoms, apart from vital signs, that trigger nurses' concerns about deteriorating conditions in hospitalized paediatric patients: A scoping review. *Nurs Open*. 2022;9(1):57-65. doi: 10.1002/nop2.1105.
11. Benner P, Hughes RG, Sutphen M. Clinical reasoning, decisionmaking, and action: Thinking critically and clinically. In: Hughes RG, editor. *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2008. p. 1-87-1-109.
12. Byrne AL, Massey D, Flenady T, Connor J, Chua WL, Le Lagadec D. When Nurses Worry: A Concept Analysis of Intuition in Clinical Deterioration. *J Adv Nurs*. 2025;814566-83. doi: 10.1111/jan.16956.
13. Jensen CS, Nielsen PB, Olesen HV, Kirkegaard H, Aagaard H. Pediatric Early Warning Score Systems, Nurses Perspective - A Focus Group Study. *J Pediatr Nurs*. 2018;41e16-e22. doi: 10.1016/j.pedn.2018.02.004.

14. Pedersen LM, Tygesen GB, Jensen CS. Nurses' experiences of barriers and enablers in the use of PEWS. *J Pediatr Nurs*. 2025;85249-56. doi: 10.1016/j.pedn.2025.07.019.
15. Cassidy CE, MacEachern L, Best S, Foley L, Rowe ME, Dugas K, et al. Barriers and Enablers to Implementing the Children's Hospital Early Warning Score: A Pre- and Post-Implementation Qualitative Descriptive Study. *J Pediatr Nurs*. 2019;4639-47. doi: 10.1016/j.pedn.2019.02.008.
16. Haegdorens F, Wils C, Franck E. Predicting patient deterioration by nurse intuition: The development and validation of the nurse intuition patient deterioration scale. *Int J Nurs Stud*. 2023;142104467. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2023.104467.
17. Brownstein JN. Fundamental Principles of Pediatric Physiology and Anatomy. *Pediatric Dentistry*. 2019. p. 88-96.e4.
18. Wronikowska MW, Malycha J, Morgan LJ, Westgate V, Petrinic T, Young JD, et al. Systematic review of applied usability metrics within usability evaluation methods for hospital electronic healthcare record systems: Metrics and Evaluation Methods for eHealth Systems. *J Eval Clin Pract*. 2021;27(6):1403-16. doi: 10.1111/jep.13582.
19. International Organization for Standardization. Ergonomics of human-system interaction — Part 11: Usability: Definitions and concepts. Geneva; 2018 2018-03.
20. Proctor E, Silmere H, Raghavan R, Hovmand P, Aarons G, Bunger A, et al. Outcomes for implementation research: conceptual distinctions, measurement challenges, and research agenda. *Adm Policy Ment Health*. 2011;38(2):65-76. doi: 10.1007/s10488-010-0319-7.
21. Kaminski J. Theory applied to informatics – Usability. *Canadian Journal of Nursing Informatics* [Internet]. 2020; 15(4). [Beschikbaar op: <https://cjni.net/journal/?p=8442>. [Geraadpleegd op 27/04/2026]
22. Cubukcu HC, Canbaz H. Usability assessments in clinical decision support systems. *North Clin Istanbul*. 2025;12(3):372-7. doi: 10.14744/nci.2024.22316.
23. Elliott D, Allen E, Perry L, Fry M, Duffield C, Gallagher R, et al. Clinical user experiences of observation and response charts: focus group findings of using a new format chart incorporating a track and trigger system. *BMJ Qual Saf*. 2015;24(1):65-75. doi: 10.1136/bmjqs-2013-002777.
24. Bujang MA. A Step-by-Step Process on Sample Size Determination for Medical Research. *Malays J Med Sci*. 2021;28(2):15-27. doi: 10.21315/mjms2021.28.2.2.
25. Zamanzadeh V, Ghahramanian A, Rassouli M, Abbaszadeh A, Alavi-Majd H, Nikanfar AR. Design and Implementation Content Validity Study: Development of an instrument for measuring Patient-Centered Communication. *J Caring Sci*. 2015;4(2):165-78. doi: 10.15171/jcs.2015.017.
26. Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Res Nurs Health*. 2006;29(5):489-97. doi: 10.1002/nur.20147.
27. Haag-Heitman B. The development of expert performance in nursing. *J Nurses Staff Dev*. 2008;24(5):203-11.

28. Solevag AL, Eggen EH, Schroder J, Nakstad B. Use of a modified pediatric early warning score in a department of pediatric and adolescent medicine. *PLoS One*. 2013;8(8):e72534. doi: 10.1371/journal.pone.0072534.
29. IBM Corp. IBM SPSS Statistics for Windows. 31.0 ed: IBM Corp.; 2025.
30. IBM Corp. IBM SPSS Missing Values 28. User guide Armonk (NY); 2021.
31. Kim HY. Statistical notes for clinical researchers: assessing normal distribution (2) using skewness and kurtosis. *Restor Dent Endod*. 2013;38(1):52-4. doi: 10.5395/rde.2013.38.1.52.
32. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation Coefficients: Appropriate Use and Interpretation. *Anesth Analg*. 2018;126(5):1763-8. doi: 10.1213/ANE.0000000000002864.
33. Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *Int J Med Educ*. 2011;253-5. doi: 10.5116/ijme.4dfb.8dfd.
34. Devellis RF. Scale development: theory and applications. 4 ed. Los Angeles: SAGE Publications; 2017. 256 p.
35. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med*. 2016;15(2):155-63. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
36. Nahm FS. Receiver operating characteristic curve: overview and practical use for clinicians. *Korean J Anesthesiol*. 2022;75(1):25-36. doi: 10.4097/kja.21209.
37. Mandrekar JN. Receiver Operating Characteristic Curve in Diagnostic Test Assessment. *J Thorac Oncol*. 2010;5(9):1315-6. doi: 10.1097/JTO.0b013e3181ec173d.
38. Coenen S, Wyns I, Roelant E, Schaerlaken E, Fransen E, Bastiaens H, et al. Advies data-management bij masterproeven in de Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen. Rapport Antwerpen Universiteit Antwerpen; 2020 08 Dec 2020.
39. Haegdorens F, Lefebvre J, Wils C, Franck E, Van Bogaert P. Combining the Nurse Intuition Patient Deterioration Scale with the National Early Warning Score provides more Net Benefit in predicting serious adverse events: A prospective cohort study in medical, surgical, and geriatric wards. *Intensive Crit Care Nurs*. 2024;83103628. doi: 10.1016/j.iccn.2024.103628.
40. National Institute for Health and Care Excellence (NICE). Suspected sepsis in under 16s: recognition, diagnosis and early management. London; 19 Nov 2025. Report No.: NICE guideline NG254.
41. Douw G, Huisman-de Waal G, van Zanten ARH, van der Hoeven JG, Schoonhoven L. Capturing early signs of deterioration: the dutch-early-nurse-worry-indicator-score and its value in the Rapid Response System. *J Clin Nurs*. 2017;26(17-18):2605-13. doi: 10.1111/jocn.13648.
42. Gawronski O, Parshuram C, Cecchetti C, Tiozzo E, Ciofi Degli Atti ML, Dall'Oglio I, et al. Qualitative study exploring factors influencing escalation of care of deteriorating children in a children's hospital. *BMJ Paediatr Open*. 2018;2(1):e000241. doi: 10.1136/bmjpo-2017-000241.

7 Bijlage

7.1 Bijlage 1: Checklist voor indiening masterproef



Universiteit Antwerpen
Faculteit Geneeskunde en
Gezondheidswetenschappen

Checklist voor indiening Masterproef

Instructies

Om een correcte procedure voor de indiening van uw masterproef te kunnen waarborgen, vragen wij u om na te gaan of u de nodige stappen heeft ondernomen. U doet dit door volgende checklist in te vullen en toe te voegen aan uw masterproef.

Checklist

Naam:	Bombeke	
Voornaam:	Charlotte	
Titel masterproef:	Het predictief vermogen van de NIPDS-PED voor het voorspellen van klinische achteruitgang bij kinderen jonger dan één jaar: een prospectieve, observationele studie	
Begeleiders:	Prof. Dr. Filip Haegdorens, Drs. Tine Averens en Drs. Merveille Nyoga Ntumba	
	voldaan	niet voldaan
Ik ken de richtlijnen van het facultair regelement voor masterproeven.	X	
Ik ken de richtlijnen van de opleiding voor masterproeven.	X	
Ik heb mijn begeleiders op de hoogte gebracht dat ik mijn masterproef zal indienen.	X	
De versie die ik zal indienen heb ik bezorgd aan mijn begeleiders.	X	
De versie die ik zal indienen werd nagelezen door mijn begeleiders.	X	
Ik ken de richtlijnen in de nota 'Advies data management bij masterproeven in de Faculteit Geneeskunde en Gezondheidswetenschappen' en geef er het nodige gevolg aan.	X	
Datum: 24/5/2026		
Handtekening student:		

versie september 2025

7.2 Bijlage 2: NIPDS-PED-formulier

Afgenomen door (naam vpk):

Datum afname:/...../.....

Uur afname:

Patiëntsticker

Nurse Intuition Patient Deterioration Scale – Pediatrics (NIPDS-PED)

*Kruis 'item niet duidelijk/moeilijk te beoordelen' aan indien van toepassing. Geef verduidelijking.

A		Niet aanwezig	Aanwezig	Zeer aanwezig	Item niet/moeilijk te beoordelen*
	Veranderde ademhaling ₁ (hulpademhalingsspieren/tirage/gespannen nek/neusvleugelen/apneu)	0	1	2	
	Kreunende ademhaling ₂	0	1	2	
	Veranderde huidskleur ₃ (bleek/asgrauw/gemarmerd/icterus)	0	1	2	
	Niet-wegdrukbaar huiduitslag/petechiën ₄	0	1	2	
	Tekenen van dehydratie ₅ (oligurie en/of ingezonken fontanel/ingevallen ogen)	0	1	2	
	Lethargie en/of bewustzijnsvermindering ₆	0	1	2	
	Verhoogde prikkelbaarheid ₇ (bij manipulatie)	0	1	2	
	Paniekkerige en/of starende blik ₈	0	1	2	

Aan te duiden door verpleegkundige

Hoe gebruiksvriendelijk acht u de NIPDS-PED? Kruis aan. 0 = NIET gebruiksvriendelijk -> 10 = ZEER gebruiksvriendelijk

B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Opmerkingen:

Vraag mondeling te stellen aan ouder

Bent u ongerust over de toestand van uw kind? 0 = GEEN zorgen -> 10 = ZEER ongerust

C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

PEWS

PEWS ingevuld in HIX? Noteer score.

D

PEWS-score HIX₁

PEWS niet ingevuld in HIX? Neem deze parameters af en noteer (BD en AVPU indien mogelijk).

Ademfrequentie	
Ademarbeid	Normaal – Mild toegenomen – Matig toegenomen – Ernstig toegenomen
Zuurstoftherapie	21% kamerlucht – Extra O ₂ – Optiflow
Hartfrequentie	
Capillaire refill	Normaal – Verlengd
Bloeddruk	
Bewustzijn	A _{100%} – V _{verbaal} – P _{in} – U _{unresponsive}

24 u na afname: Heeft een van volgende events plaatsgevonden 24u na afname? Vink aan.

E

- ☐ ₁ Arts gecontacteerd

☐ ₂ Starten/ophogen zuurstof of Optiflow

☐ ₃ Starten/ophogen comfort- of curatieve medicatie

☐ ₄ Maagsonde geplaatst voor voeding/ORS

☐ ₅ Verhoogd toezicht (PEWS/BD-controles/neuro-controles/vochtbalans)

☐ ₆ Operatieve ingrepen

☐ ₇ Plotse dood

☐ ₈ Rea / oproepen MUG

☐ ₉ Transfer naar PICU

☐ ₁₀ Andere:

7.3 Bijlage 3: Gepseudonimiseerd exemplaar goedkeuring CME



Tine Averens
Pediatrie

CME erkenningsnummer

[Redacted]



Wilrijk, 12 november 2025

ADVIES VAN DE COMMISSIE MEDISCHE ETHIEK (CME)

Het ontwikkelen en valideren van een meetschaal (NIPDS- PED) om klinische vooruitgang te voorspellen bij pediatrie patiënten.

Referentienr Registratieloket [Redacted] erkenningsnummer 099: RL2025-476
Referentienr CME: 251101MASTER

Geachte

Voor dit experiment fungeert de Commissie Medische Ethiek als de commissie bevoegd voor het uitbrengen van het advies.

Op 22/10 werd het dossier ontvankelijk verklaard.

De CME nam kennis van de hierna vermelde documenten en besprak deze tijdens de vergadering van 4 november 2025.

- Aanvraagformulier CME-Versie I-14-10
- Begeleidend schrijven-Versie I-14-10
- Checklist-versie I-14-10
- CV_Charlotte_Bombeke
- CV_Filip_Haegdorens
- CV-Noor_Fransen 2025
- CV_Tine_Averens
- GDPR-Versie I-14-10
- GCP-Filip Haegdorens-25
- GCP-Averens Tine-UA
- ICF-Ouders-Nederlands-Versie I-14-10
- ICF-Ouders-Frans-Versie I-14-10
- ICF-Ouders-Engels-Versie I-14-10
- ICF-Verpleegkundigen-Versie I-14-10
- Goedkeuring registratieloket ZAS
- NIPDS-PED-Onderzoeksprotocol-Ethisch Comité-Versie I-14-10
- Verzekeringsattest UA
- Goedkeuring [Redacted] (Zorgmanager Kids [Redacted])
- Goedkeuring [Redacted] ([Redacted])

De Commissie Medische Ethiek heeft beslist dat bovengenoemd experiment op haar site kan verlopen na overweging van:

- De bekwaamheid van de onderzoeker en zijn medewerkers: positief
- De geschiktheid van de faciliteiten: positief
- De adequaatheid en de volledigheid van de te verstrekken informatie en de procedure om toestemming te bekomen (ICF-Ouders-Nederlands-Versie I-14-10): positief
- Protocol (NIPDS-PED-Onderzoeksprotocol-Ethisch Comité-Versie I-14-10): positief



De CME verleent, op basis van de verkregen informatie, gunstig advies over dit experiment maar wenst wel nog volgende opmerkingen mee te geven:

- Het sleutelbestand kan niet bewaard worden op de server van de UA.
- De foutloze aansprakelijkheid werd niet voldoende uitgelegd.
- Het GCP-atteest van Tine Averens is vervallen.
- GDPR-luik is niet volledig. (Contact GBA, verwerkingsgrond, kwalificatie VVV, ...ontbreken.)
- Zie ICF-sjabloon op de website.

De CME bevestigt dat ze werkt in overeenstemming met de ICH-GCP principes en met de vigerende wetten en regelgeving.

De CME bevestigt dat in geval van belangenconflict de betrokken leden niet deelnemen aan de besluitvorming omtrent het experiment.

Een ledenlijst wordt toegevoegd.



Voorzitter CME erkenningsnummer [REDACTED]

Aandachtspunten (indien van toepassing):

Het experiment kan pas van start gaan wanneer de klinische onderzoeksvereinkomst of (M)DTA (indien van toepassing) is goedgekeurd en ondertekend door de perso(o)n(en) bevoegd om [REDACTED] vertegenwoordigen.

Het advies is geldig tot één jaar na de bovenvermelde vergaderdatum van de CME. De opdrachtgever dient de CME te verwittigen indien het experiment niet zal doorgaan dan wel niet opgestart is binnen 1 jaar na goedkeuring (met opgave van reden). Indien het experiment (vroegtijdig) wordt afgesloten, gelieve binnen de door wet vastgestelde termijnen een eindrapport aan de CME te bezorgen.

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor de conformiteit van de anderstalige documenten met de Nederlandstalige documenten.

De CME beveelt aan de eventueel betrokken huisartsen en ziekenhuisapothekers in te lichten.

De CME benadrukt dat de volle verantwoordelijkheid voor ieder experiment blijft rusten bij de onderzoeker zelf die het experiment verricht.

De CME benadrukt dat een ICH-GCP opleiding van elke onderzoeker verwacht wordt en dat het de verantwoordelijkheid van de hoofdonderzoeker is dat alle leden van het studieteam een ICH-GCP attest moeten kunnen voorleggen gedurende de uitvoering van het experiment.

De CME wenst gerapporteerd te worden over de resultaten van het experiment. Indien het experiment niet binnen het jaar beëindigd is, vereist ICH-GCP dat een jaarlijks vorderingsrapport aan de CME bezorgd wordt.

Gelieve ook het stopzetten van het experiment binnen de door wet vastgestelde termijnen mee te delen en een eindrapport aan de CME te bezorgen.

Daarnaast wenst de CME mee te geven dat [REDACTED] 2 ethische commissies telt, die onafhankelijk van elkaar en van het ziekenhuis zijn. Tot nader bericht blijven deze commissies afzonderlijk van elkaar functioneren. Dit advies wordt gegeven door de Commissie Medische Ethiek erkenningsnummer [REDACTED]. [REDACTED] geldt dus voor de patiënten van deze campussen.

De bewoording [REDACTED] in de van toepassing zijnde documenten dient dus te worden vervangen door bovenstaande in het vet aangeduide tekst.

Indien het de bedoeling is dat uw studie ook doorgaat in [REDACTED] met erkenningsnummer [REDACTED], dient de studie ook te worden voorgelegd aan de Commissie medische Ethiek met erkenningsnummer [REDACTED].

Ledenlijst/samenstelling CME erkenningsnummer [REDACTED]

Naam	Functie
[REDACTED]	Voorzitter - coördinator Registratieloket
[REDACTED]	Apotheker
[REDACTED]	Arts gespecialiseerd in Fysische geneeskunde en Revalidatie (RevArte)
[REDACTED]	Huisarts
[REDACTED]	Arts gespecialiseerd in Neonatologie - Pediatrie
[REDACTED]	Arts gespecialiseerd in Radiotherapie
[REDACTED]	Jurist
[REDACTED]	Verpleegkundig diensthoofd zorgzone GGZ
[REDACTED]	Logopedist
[REDACTED]	Verpleegkundig diensthoofd zorgzone Oncologie
[REDACTED]	Ethicus
[REDACTED]	Klinisch Psycholoog
[REDACTED]	Patiëntvertegenwoordiger
[REDACTED]	Arts gespecialiseerd in Gynaecologie
[REDACTED]	Wetenschappelijk Coördinator Oncologisch Centrum
[REDACTED]	Verpleegkundig consulent zorgzone Oncologie

Kopie: /

7.4 Bijlage 4: Gepseudonimiseerd exemplaar goedkeuring onderzoeksveld

7.4.1 Goedkeuring ziekenhuis A

Van: [REDACTED] 
Onderwerp: RE: Pediatrisch Verpleegkundige intuïtie schaal voor vroegtijdige detectie van klinische achteruitgang
Datum: 21 maart 2025 om 17:07
Aan: [REDACTED]

Dag [REDACTED]

Uiteraard kan ik dergelijke initiatieven alleen maar toejuichen en ondersteunen! Voor mij dus akkoord.

Vriendelijke groeten
[REDACTED]

[REDACTED] • Zorgcluster Vrouw en kind • Zorgmanager Kind
[REDACTED]

7.4.2 Goedkeuring ziekenhuis B

Van: [REDACTED]
Onderwerp: Antw: Vraag tot deelname aan masterproef op de pediatrie
Datum: 10 oktober 2025 om 09:30:19 CEST
Aan: Noor Fransen <Noor.Fransen2@student.uantwerpen.be>
Kopie: Charlotte Bombeke <Charlotte.Bombeke@student.uantwerpen.be>, Tine Averens <Tine.Averens@uantwerpen.be>

CAUTION: This email originated from outside of the organization. Do not click links or open attachments unless you recognize the sender and know the content is safe.

Goeiemorgen,

Wij zullen deelnemen.

mvg
[REDACTED]

[REDACTED] • Pediatrie • Hoofdverpleegkundige
[REDACTED]