

**ANNICK DE JAEGER**  
DOMINIQUE BIARENT  
STEPHAN CLEMENT DE CLETY

## ACHTERGROND

Het Institute Of Medicine(IOM) gaf richting aan de definitie van kwaliteit en veiligheid in de gezondheidszorg door zes primaire doelstellingen te formuleren, veilige zorg met vermijden van schade, effectieve zorg gebaseerd op wetenschappelijke evidentie, patiënt gerichte zorg, rekening houdend met noden en behoeften van zijn leeftijd en status, tijdige zorg, efficiënte zorg zonder onnodig gebruik van middelen en gelijke zorg voor iedere patiënt, gebaseerd op het rechtvaardigheidsprincipe.

Relatief weinig kinderen hebben nood aan een IZ opname en behandeling. Het aantal opnames per site is laag, evenals de mortaliteit op IZ. Algemeen zorgt iedere (P)ICU relatief voor een klein aantal zeer heterogene patiënten met een grote leeftijd-spreiding, en zeer gevarieerde pathofysiologie van relatief zeldzame aandoeningen. Om die reden is centralisatie van deze hoog gespecialiseerde zorg sterk te verdedigen evenals het monitoren van de activiteit op landelijk niveau. Het is essentieel zicht te krijgen op het volledige traject en alle aspecten van de zorg van kinderen op IZ.

Wereldwijd is de beschikbaarheid van kwalitatieve data met betrekking tot medische zorg immers sinds tientallen jaren in opmars en inmiddels een hot topic in de IC verenigingen. De datacollectie in pediatrie intensive zorgen kende in de afgelopen 20 jaar een exponentiële groei.(Bennet 2014) Grote registers zoals PICANET(UK), VPS(USA), ANZPICR(Au-NZ) en PICS (NI) geven inzicht in de PICU activiteit, efficiëntie en effectiviteit, genereren kwalitatieve data voor multicentrisch onderzoek en legden de weg voor benchmarking nationaal en internationaal; Recent startte ook de Italiaanse, Portugese en Franse vereniging voor pediatrie intensive zorgen een prospectieve registratie. VPS, ANZPICR en PICANET worden beschouwd als de grootste en meest performante registers met een hoge graad van betrouwbaarheid. De European Society of Pediatric and Neonatal Intensive Care(ESPNIC) start een datawerkgroep om een Europees register te starten.

Ondanks grote uitdagingen op vlak van privacy, bepalen van uitkomst parameters, kwaliteit van de data zijn deze registers een belangrijke stap geweest in het uitbouwen van grote pediatrie wetenschappelijke netwerken. Recent werd aangetoond dat sinds invoer van het ANZPICR register een gestage daling optreedt in zowel de IZ mortaliteit als de risico gerelateerde mortaliteit in Australië en Nieuw Zeeland, en dan voornamelijk een daling in mortaliteit onder maximale therapie en betere omstandigheden en diagnostiek bij de andere vormen van overlijden (hersendood diagnose en end of life vermijden van futiele therapie). (Moynihan KM, 2019)

In 2014 werd de hervorming van het zorgprogramma pediatrie voorgesteld, om de zorg voor kinderen te echelonneren over 3 niveaus, georganiseerd in supra-regionale netwerken pediatrie. Door gespecialiseerde pediatrie intensive zorgen te situeren in het derde niveau, en hiermee de expertise te centraliseren kon men bijdragen tot een verbetering van de kwaliteit van zorg, conform aan vereisten van het IOM. Voor 5 kritieke zorgcircuits, namelijk ernstig trauma, cardiorespiratoir falen, neurologisch falen/coma, acuut leverfalen en acuut nierfalen werden stappen gezet om de zorg doorheen de verschillende echelons te verbeteren en tijdige doorstroming te faciliteren. Hoewel het zorgprogramma pediatrie van 2014 juridisch niet standhield, blijft de netwerkwetgeving pediatrie wel van kracht voor de zorgcircuits. Momenteel is het erg onduidelijk welke impact het vormen van sub-regionale netwerken heeft op de vlotte bereikbaarheid van pediatrie intensive zorgen voor wie dat nodig heeft)

In deze context is het belangrijk zicht te krijgen op dit aspect van de gezondheidszorg in België, de activiteit niet alleen te monitoren, maar ook te evalueren en bij te sturen waar nodig.

Voor volwassen patiënten werd sinds 2013 in België het MICA-project gefinancierd voor datacollectie op intensive zorgen volwassenen. Analoog kwam de vraag naar het verzamelen van Belgische cijfers over kinderen opgenomen op Intensive Zorgen. Het aansluiten bij een registratie behoorde bij de voorwaarden bepaald in de wet over zorgprogramma pediatrie, deel pediatrie intensive zorgen. De leden van de Pediatrie

werkgroep van het college IC werkten hiervoor een registratiemodel. Na een eerste testfase in 2017 werden preliminaire resultaten voorgesteld bij de opstart van de Belgische Pediatric Intensive Care Society (BePICS). Alle Belgische IC's werden uitgenodigd om vrijwillig deel te nemen. Be-PICU-1 register werd gelanceerd in november 2017 en de huidige eerste analyse betreft de periode van 1 januari 2018 tot 31 december 2018 .

## INDEX

Afkortingen

Tabellen

Figuren

Dankwoord

Uitgave

Deelnemende centra

Samenvatting 2018

1. Introductie
  - 1.1. Het Belgisch PICU Register
  - 1.2. Data-analyse
  - 1.3. Centrumdata
2. Data
  - 2.1. Dataset
  - 2.2. Data verzameling
  - 2.3. Beperkingen
  - 2.4. Volledigheid
3. Demografie
  - 3.1. Populatie doelgroep
  - 3.2. Populatie spreiding
  - 3.3. Geslacht
  - 3.4. Leeftijd
    - 3.4.1. Leeftijd globaal
    - 3.4.2. Leeftijd per site
    - 3.4.3. Leeftijd per IZ categorie
  - 3.5. Etnische origine
4. Opname karakteristieken
  - 4.1. Opnametype
  - 4.2. Gespecialiseerd secundair transfert
  - 4.3. Opname afkomst
  - 4.4. Opname tijdstip
  - 4.5. Opnameduur
    - 4.5.1. Opnameduur per site
    - 4.5.2. Opnameduur per opnametype
    - 4.5.3. Opnameduur na secundair transfert
    - 4.5.4. Opnameduur per leeftijdscategorie
    - 4.5.5. Opnameduur per diagnosecategorie
    - 4.5.6. Opnameduur bij invasieve ventilatie

- 4.5.7. Opnameduur per ernst van ziekte
- 4.6. Opname criteria
- 4.7. Ernst van ziekte en mortaliteitsrisico.
  - 4.7.1. PIM2 en PRISM2
  - 4.7.2. Ernst van ziekte per site
  - 4.7.3. Ernst van ziekte per IZ-categorie
  - 4.7.4. Ernst van ziekte per leeftijdscategorie
  - 4.7.5. Ernst van ziekte per etnische groep
  - 4.7.6. Mortaliteitsrisico
- 4.8. Opname-diagnose
  - 4.8.1. Opnamediagnose globaal
  - 4.8.2. Opnamediagnose per IZ-categorie
  - 4.8.3. Opnamediagnose per leeftijdscategorie
  - 4.8.4. Opnamediagnose per opnametype
- 4.9. Patiënt gerelateerde comorbiditeit
- 4.10. IZ-gerelateerde morbiditeit
- 4.11. IZ behandeling
  - 4.11.1. Ventilatie-ondersteuning
  - 4.11.2. HFO
  - 4.11.3. NO
  - 4.11.4. ECMO
  - 4.11.5. Andere IZ ondersteuning
- 5. Mortaliteit
  - 5.1. Mortaliteit
  - 5.2. Opnamediagnoses van overleden patiënten
  - 5.3. Risico gerelateerde mortaliteit ratio(SMR)
    - 5.3.1. Gestandaardiseerde Mortaliteit Ratio ( SMR)
    - 5.3.2. SMR per site
    - 5.3.3. SMR per leeftijd en IZ categorie
    - 5.3.4. SMR per etnische groep
    - 5.3.5. SMR per diagnosecategorie
    - 5.3.6. SMR risicogroepen
  - 5.4. Type overlijden en orgaandonatie
    - 5.4.1. Type overlijden
    - 5.4.2. Orgaandonatie
- 6. Kwaliteitsindicatoren
  - 6.1. Incidentmelding
  - 6.2. Analgo-sedatie monitoring
  - 6.3. Heropname < 72 uur
  - 6.4. Catheter- gerelateerde infecties
  - 6.5. Catheter- gerelateerde thrombose
  - 6.6. Accidentele extubatie
  - 6.7. Herintubatie
  - 6.8. Post extubatie stridor
  - 6.9. Ventilatie gerelateerde pneumonie
- 7. Efficiëntie
- 8. Besluit
- 9. Be-PICU initiatieven 2020
- 10. Referenties

## AFKORTINGEN

PICU: Pediatric Intensive Care Unit

ICU: Intensive Care Unit

ECMO: Extra Corporal Membrane Oxygenation

ANZPIC: Australia and New Zealand Pediatric Intensive Care

Be-PICU: Belgian PICU registry

IC: Intensive Care

GDPR: General Data Protection Regulation( gegevens bescherming EU)

PIM: Pediatric Index of Mortality

PRISM: Pediatric RiSk of Mortality

SD: Standard Deviation

CI: Confidence Interval

IQR: Inter Quartile Range

SMR: Standardized Mortality ratio

IZ: Intensieve Zorg

ROC curve: Receiver Operating Characteristic Curve

AUC: Area Under Curve

MICA: Monitoring Intensive Care Activities

## TABELLEN

Tabel 1: Basiskarakteristieken deelnemende sites

Tabel 2: Blootstelling in PICU en ander ICU volgens PIM2 categorie

Tabel 3: Blootstelling in PICU en ander ICU volgens PRISM2 categorie

Tabel 4: Aandeel dringende opnames en dringende secundaire transferts per site

Tabel 5: Ligdagen, gemiddelde opnameduur(SD) en mediaan(IQR) per site

Tabel 6: Gemiddelde opnameduur(SD) en mediaan opnameduur per leeftijd-categorie

Tabel 7 : Samenvatting PIM2 per site

Tabel 8: Samenvatting PRISM2 per site

Tabel 9: Overzicht PIM2 en PRISM2 validatie

Tabel 10: SMR ( PIM2) calibratie over deciles van PIM2 risico

Tabel 11; Top 5 opnamediagnose

Tabel 12: Top 5 opnamediagnosegroepen per site

Tabel 13: Top 5 opnamediagnosegroepen per leeftijdscategorie en IZ categorie

Tabel 14: Top 5 opnamediagnose groepen per opnametype

Tabel 15: karakteristieken van ECMO opnames

Tabel 16: IZ behandelingen, aantal(%)

Tabel 17: SMR per site

Tabel 18: SMR per IZ-categorie

Tabel 19: SMR per leeftijdscategorie

Tabel 20: SMR per etnische origine

Tabel 21: SMR per diagnose-categorie

Tabel 22: SMR bij ventilatie-ECMO

Tabel 23: Resultaten kwaliteitsindicatoren

## FIGUREN

Figuur 1: Staafdiagram A: opnames - staafdiagram B: IC ligdagen voor sites met PICU en sites met ander IC profiel.

Figuur 2: Staafdiagram, aantal registraties per maand, verdeeld per site.

Figuur 3: Globaal beeld van afkomst van de ingevoerde patiënten per site

Figuur 4: Taartdiagram geslachtsverdeling M/V

Figuur 5: Staafdiagram aantal per leeftijd-jaar.

Figuur 6: Boxplot leeftijd-geslacht: mediaan, IQR, Min, Max.

Figuur7: Boxplot, leeftijd-site mediaan(IQR) min-max

Figuur 8:Staafdiagram aantal opnames van kinderen > 15 jaar per site

Figuur 9: Boxplot, leeftijd mediaan, IQR, min, max per IZ categorie.

Figuur 10: Taartdiagram, etnische groep

Figuur 11: Opnametype: electieve opnames ten opzichte van niet-electieve ( dringende opnames)

Figuur 12: Staafdiagram aantal per opnametype per site

Figuur 13: Staafdiagram aantal per opnametype per IZ categorie

Figuur 14: Staafdiagram opnames en transport door eigen team per site\*Site G en B slechts 6 maanden

Figuur 15: Staafdiagram verhouding transporten door eigen team(1) ten opzichte van andere opname-modaliteiten(0) door PICU's en andere IC's.

Figuur16 : Taartdiagram opnames ander ziekenhuis en eigen ziekenhuis voor andere IC's en PICU's.

Figuur 17: aantal opnames per ligduur-categorie (dagen)

Figuur 16: Boxplot, opnameduur per site, gemiddelde, mediaan(IQR), min-max.

Figuur 17: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per leeftijd categorie( maanden).

Figuur 18: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per opnametype ( electief(1) versus niet electief(0)

Figuur 19: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max bij opnames met invasieve ventilatie

Figuur 20: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max bij opnames na secundair transfert.

Figuur 21: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per opnamediagnose code (ANZPICR)

Figuur 22: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per PIM2-categorie

Figuur 23: Staafdiagram, aantal gescoorde PICU opnamecriteria

Figuur 24: Boxplot PIM2, PRISM2 gemiddelde (SD), mediaan(IQR), Min-Max per site

Figuur 25: Boxplot PIM2, PRISM2 gemiddelde (SD), mediaan(IQR), Min-Max per IZ categorie

Figuur 26 Boxplot PIM2, PRISM2 gemiddelde (SD), mediaan(IQR), Min-Max per leeftijd-categorie

Figuur 27: Boxplot PIM2, PRISM2 gemiddelde (SD), mediaan(IQR), Min-Max per etnische groep

Figuur 28: A: Bland Altman vergelijking PIM2-PRISM2 globaal

Figuur 29: ROC curve voor PRISM2

Figuur 30: ROC curve PIM2

Figuur 31: Top 5 patiënt comorbiditeiten

Figuur 41: Staafdiagram aantal opnames per comorbiditeit groep

Figuur 42: Staafdiagram top 5 IZ gerelateerde morbiditeit codes

Figuur 43: Taartdiagram NIV modaliteiten per IC categorie

Figuur 44: Staafdiagram aantal opnames met invasieve ventilatie per IC categorie

Figuur 45: ECMO/Ventilatie ratio in 3 deelnemende sites, \*site G over 6 maanden

Figuur 46: Aantal overlijdens en mortaliteit per site

Figuur 47: Aantal overlijdens en mortaliteit per IC- categorie

Figuur 48: Aantal overlijdens en mortaliteit per leeftijdscategorie per site

Figuur 49: Aantal overlijdens en mortaliteit per geslacht

Figuur 50: Aantal overlijdens en mortaliteit per PRISM 2 categorie

Figuur 51: Aantal overlijdens en mortaliteit per PIM 2 categorie

Figuur 52: Aantal overlijdens en mortaliteit per IZ per diagnosecategorie

Figuur 53: Aantal overlijdens en mortaliteit in de groep kinderen na dringend secundair transfert

Figuur 54: Aantal overlijdens en mortaliteit bij de groep geventileerde kinderen

Figuur 55: Type overlijden van kinderen op IZ

Figuur 56: Overlijden en context van orgaandonatie bij kinderen

#### DANKWOORD

De PICU gemeenschap in België wenst samen te werken aan de kwaliteit en expertise in de Belgische eenheden. De presentatie van de eerste resultaten is enkel mogelijk mits de inbreng van gedreven collega's intensivisten in onze 3 gewesten, Vlaanderen, Brussel en Wallonië sinds zo vele jaren, waarvoor uitdrukkelijk dank.

Het Belgisch PICU register ( be-PICU) gefaciliteerd en mogelijk gemaakt door het College Intensieve Zorgen in België.

We wensen het college IC en de federale overheid volksgezondheid te danken voor de steun aan dit ambitieuze project , de aangename samenwerking met de firma Uniweb, in het bijzonder bijzonder beheerder Rudi Thielemans, Karolien Hannaert en haar collega's bij het opbouwen, onderhouden en rapporteren van de databank. Bijzondere dank aan Nina Schiettekatte, Msc, PhD candidate, actief lid van de R community en lesgever R Ladies voor haar hulp en deskundigheid bij dataverwerking in R.

Dit register laat voor de eerste maal toe om het profiel en de zorg voor kinderen op IZ in België te beschrijven en geeft een aanzet om de kwaliteit verder te benchmarken en te verbeteren. Wij hopen in de toekomst te mogen rekenen op overheidssteun, om ons in staat te stellen de data- invoer, de databank en de analyse te professionaliseren om zo bij te dragen tot optimalisatie van deze zeer specifieke gespecialiseerde zorg.

#### UITGAVE

Dit rapport werd gepubliceerd door het Belgisch IC College in 2019 en is onderhevig aan de wet voor copyright. Niets uit deze uitgave mag gebruikt of gepubliceerd worden zonder toestemming van het college IC. Aanvragen tot gebruik van data uit deze database of publicatie kunnen schriftelijk of per mail worden gericht aan het IC College en zullen schriftelijk worden voorgelegd aan het college alvorens toestemming wordt bekomen. Iedere verwijzing naar document moet als bronvermelding jaarrapport Be PICU Register 2018 vermelden, publicatie IC College 2020. Een copy van dit rapport kan worden gedownload van de website van het IC college.

#### DEELNEMENDE CENTRA

De volgende ziekenhuizen hebben zich ingelogd:

- Hôpital de Jolimont
- CHR Citadelle
- HUDERF
- AZ Turnhout
- Imelda Ziekenhuis
- UZA
- UZG
- ZNA Middelheim
- ZNA Stuyvenberg
- UCL St Luc



## SAMENVATTING 2018

Van 1 januari 2018 tot 31 december 2018 hebben 10 ziekenhuizen zich ingelogd in de database. 2371 opnames werden geregistreerd door 8 sites (IZ entiteiten). Na controle werden **2364 opname-registraties** geanalyseerd.

Gebaseerd op eerdere publicatie van data van kinderen op IZ in de Vlaamse ziekenhuizen op basis van MKG, schatten we dat de geregistreeerde opnames ongeveer 1/3 schetst van de kinderen op IZ in België (Valepyn, 2012) Dit rapport illustreert de haalbaarheid van het project en laat een eerste analyse toe.

De centrumdata werden ingevoerd door 8 sites. Op basis van de centrumdata werden de sites ingedeeld in PICU's en andere IC's. Iedere registratie geeft een uniek opnameprofiel weer van een kind op IZ.

De gemiddelde leeftijd van de kinderen was 51 maanden. Het ging in 46,32% over kinderen jonger of gelijk aan 24 maanden en in 32,06% over kinderen jonger dan 12 maanden. 95,8% ging over kinderen tot 15 jaar.

85 % van de opnames werd geregistreerd door een PICU en 15 % van de opnames door andere IC's.

Globaal was de helft van de opnames korter of gelijk aan 2 dagen en  $\frac{3}{4}$  van de opnames korter dan of gelijk aan 5 dagen. Minder dan 1/10 verbleef > 14 dagen, 2/100 langer dan 30 dagen. De gemiddelde opnameduur was globaal 6 dagen.

72,46 % van de opnames was dringend (niet electief). 34,31% van de opnames is afkomstig van een ander ziekenhuis via een secundair transport. 85% wordt opgehaald door een gespecialiseerd PICU team en 15% gebracht door het verwijzend ziekenhuis team (MUG of PIT) bij zeer tijds-kritische situaties. Totaal werden 804 dergelijke transferts geregistreerd voor upgradung van zorg. In de 5 PICU's is er permanentie door een kinderintensivist voor begeleiding van de transporten. De logistieke organisatie verschilt per site.

39,47 % nam de opname plaats na de kantooruren en over de nacht, tussen 18 u pm en 08 u am.

Bij 60,27% werd respiratoire ondersteuning toegepast (niet-invasieve ventilatie (NIV) en/of invasieve ventilatie door middel van aangepaste interface en apparatuur).

De belangrijkste opnamereden en diagnose was globaal "respiratoir" over alle sites, de belangrijkste postoperatieve opname reden was congenitale hartchirurgie en cardio-thoracale procedures.

Bij de helft van de kinderen werd minstens 1 belangrijke chronische diagnose (co-morbiditeit) geregistreerd, waarbij neurologische onderliggende pathologie de belangrijkste was, naast prematuriteit < 37 w.

De meest voorkomende geregistreeerde ziekte-gerelateerde complicaties op IZ zijn zuur-base en ernstige electrolyet-stoornissen, respiratoire depressie, nier- en circulatoir falen, welke mede de IZ opname verantwoordden.

Bij 60,27% werd respiratoire ondersteuning toegepast (niet-invasieve ventilatie (NIV) en/of invasieve ventilatie door middel van aangepaste interface en apparatuur).

96,57 % van de kinderen kon worden ontslaan van IZ naar een andere kinderafdeling, 12,65 % kon rechtstreeks ontslaan worden naar huis en 14% werd terug getransfereerd naar het verwijzend ziekenhuis.

Er werden 71 (3,43%) overlijdens op IZ geregistreerd. De overleving op IZ is globaal beter dan voorspeld op basis van ernst van ziekte, berekend door PIM2 model. De gestandaardiseerde Mortaliteit ratio (SMR) van de groep opnames waarbij PIM2 werd geregistreerd was 0,69.

We zagen een daling van de inclusies na de eerste 6 maanden, die niet overeenstemt met de verwachte winterdrukte op PICU's. Na de eerste 6 maanden liepen verschillende sites achterstand op, 2 ziekenhuizen, waarvan 1 PICU zich genoodzaakt zag om de inclusies voorlopig te onderbreken door hoge turnover en

tijdsgebrek. De eerste helft van 2018 werd vergeleken met de tweede helft van 2018 en toonde geen opvallende verschillen in percentages.

We hopen in de toekomst tegemoet te kunnen komen aan de hoge werklast van dit register door elektronische koppelingen met de ziekenhuisdatabanken. Wij hopen dat dit verslag een aanzet kan zijn om het project verder te zetten, te verdiepen en verder te professionaliseren om benchmarking toe te laten tussen de verschillende PICU sites.

## 1. Introductie

### 1.1 Het Belgisch PICU Register ( Be-PICU)

Algemeen zorgt iedere (P)ICU voor een klein aantal heterogene patiënten met relatief zeldzame aandoeningen, verschillend dan op volwassen ICU

De werkgroep pediatrie van het IC College baseerde zich op internationale bestaande PICU registers, vertaald naar het Belgische landschap. Er werden zoveel mogelijk bestaande codeersystemen om diagnoses en ernst van ziekte weer te geven om toekomstgericht internationale benchmarking toe te laten.

Be-PICU is gebaseerd op een Donabedian model (Structuur/Process/Outcome) en peilt naar zowel structurele (PICU opleiding, bestaffing, omgeving en expertise, 24 uur permanentie), als procesmatige (PICU behandelingen, monitoring en evaluaties) en outcome indicatoren (mortaliteit, morbiditeit) evenals 8 geselecteerde kwaliteitsindicatoren.

De registratie geeft naast demografische gegevens, een overzicht van de relevantste opname karakteristieken: opname-type, afkomst, opname-indicaties, opname-diagnoses, ernst van ziekte, opnameduur, specifieke IZ behandelingen en outcome. Daarnaast werd een set van 8 geselecteerde kwaliteitsindicatoren geregistreerd: heropname < 72 u, catheter-geassocieerde infectie, catheter- geassocieerde thrombose, accidentele extubatie, herintubatie, post extubatiestridor, VAP, analgosedatie monitoring.

#### **De Be-PICU doelstellingen:**

- 1) Het demografisch profiel weergeven van kinderen die verblijven op intensieve zorgen
- 2) De activiteit van intensive zorgen voor kinderen schetsen
- 3) De activiteit te benchmarken ten opzichte van nationale en internationale gemiddelden en mediaan.
- 4) Wetenschappelijk onderzoek op PICU's te promoten, onderzoek aangaande kwaliteit en efficiëntie van pediatrie intensive zorgen te faciliteren.

De haalbaarheid van het register werd geëvalueerd tijdens een testfase in 3 sites en na 3 maanden in een drukker winterperiode opnieuw in 5 ziekenhuizen. Het invullen van een dossier neemt ongeveer 10 minuten per patiënt in beslag mits beschikbaarheid van het complete dossier en ontslagdocumenten.

De doelgroep omvat alle afdelingen intensive zorgen in België waar kinderen worden opgenomen, alle gespecialiseerde pediatrie afdelingen IZ of PICU's. De deelname wordt sterk aangeraden.

Jaarlijks worden de centrumdata (aantal bedden, voorzien voor kritiek zieke kinderen, medische, verpleegkundige en paramedische bestaffing, opleiding) opgevraagd. Op ieder moment heeft elk centrum inzage in zijn basisdata via het eigen dashboard, zonder zichtbaarheid voor andere centra.

Dit basis overzicht bevat het aantal opnames, afkomst ( eigen/ ander ziekenhuis, leeftijd ( gemiddelde, mediaan), type opname ( dringend/niet dringend), ventilatienood, outcome ( ontslag/ overleden).

Het register werd in opdracht van het college IC, conform aan de GDPR vereisten, online geconstrueerd door UNIWEB ( beheerder Rudi Tielemans, verantwoordelijke medewerker Karo Hannaert) en behoort toe aan het college IC.

Het jaarrapport wordt opgemaakt en na goedgekeurd door het IC college, gepubliceerd op de website en ter beschikking gesteld van de bevoegde minister.

Indien betrokken partijen een beschrijvend onderzoek wensen uit te voeren aan de hand van de data uit het register, is na goedkeuring van het studieprotocol door IC College, een ethisch comité aanvraag noodzakelijk.

## 1.2 Data Analyse

De maandelijkse data-invoer wordt gemonitord en per 6 maanden samengevat door Uniweb. De data werden beschreven en ge-analyseerd in R ( R Studio-1.2.5033) door de werkgroep Intensieve Zorgen pediatrie( Verslag: Dr Annick de Jaeger, MD)

## 1.3 Centrumdata 2018

8 ziekenhuizen registreerden centrumdata

5 sites met PICU profiel registreerden 85 % van de opname episodes en 89% van de totale ligdagen( fig 1). 3 sites met een ander IC profiel 15 % van de opnames.

Samen beschrijven 5 PICU's goed 63 bed-posities, bestaft door 19,6 FTE kinderintensivisten (erkende intensivisten met een aantoonbaar pediatrisch profiel van minstens 24 maand opleiding PICU).

In 4/5 PICU's werden in 2018 samen 4 kinderintensivisten deels opgeleid. Op alle units waren ASO's pediatrie werkzaam, op 2/5 units waren ook anesthesisten en urgentie-artsen in opleiding.

Er werden in deze 5 sites gemiddeld 12 bedden per site gemeld, er werkten gemiddeld 3.9 FTE kinderintensivisten/eenheid. In 5/5 PICU's is er een wachtdienst met pediatrische medische permanentie van kinderintensivisten 24/24/7/7.

4/5 PICU's beschreven de verpleegkundige bestaffing: 140 FTE verpleegkundigen voor 4 units. 2/5 eenheden beschreven de verpleegkundige opleiding van hun team: 83% beschikt over een bijzondere beroepstitel , 46,5% BBT spoed en IZ en 36,5% BBT pediatrie en neonatologie .

De andere IC afdelingen geven gemiddeld 3 intensivisten aan met expertise in de zorg van kinderen. De verpleegkundige expertise werd niet beschreven.

Alle PICUs bevinden zich in een centrum met een erkende functie spoedgevallenzorg, mogelijkheid tot diagnostiek en behandeling van kinderen met nierinsufficiëntie, pediatrische expertise in medische

beeldvorming. 4/5 bevinden zich in een centrum met erkend zorgprogramma cardiale pathologie C, centrum voor menselijke erfelijkheid, een erkend zorgprogramma voor pediatrie hemato-oncologie, een erkende dienst voor intensieve neonatologie. 3/5 bevinden zich in een centrum met erkende dienst transplantatiecentrum. 5/5 sites worden omkaderd door medische permanentie in alle pediatrie medische sub-disciplines en kinderchirurgie, 3/5 sites over een pediatrie revalidatiecentrum.

5/8 sites (PICU's) geven aan over een gespecialiseerde equipe te beschikken voor secundair transport

Op alle eenheden was een gespecialiseerd kinesist aanwezig overdag, op 2/5 units was er hiervoor ook nachtelijke permanentie. Alle eenheden kunnen beroep doen op een klinisch psycholoog overdag en 4/5 eenheden op een sociale verpleegkundige. Op 4/5 units is er permanent vrij bezoek mogelijk voor ouders en zijn er overnachtingsfaciliteiten voorzien.

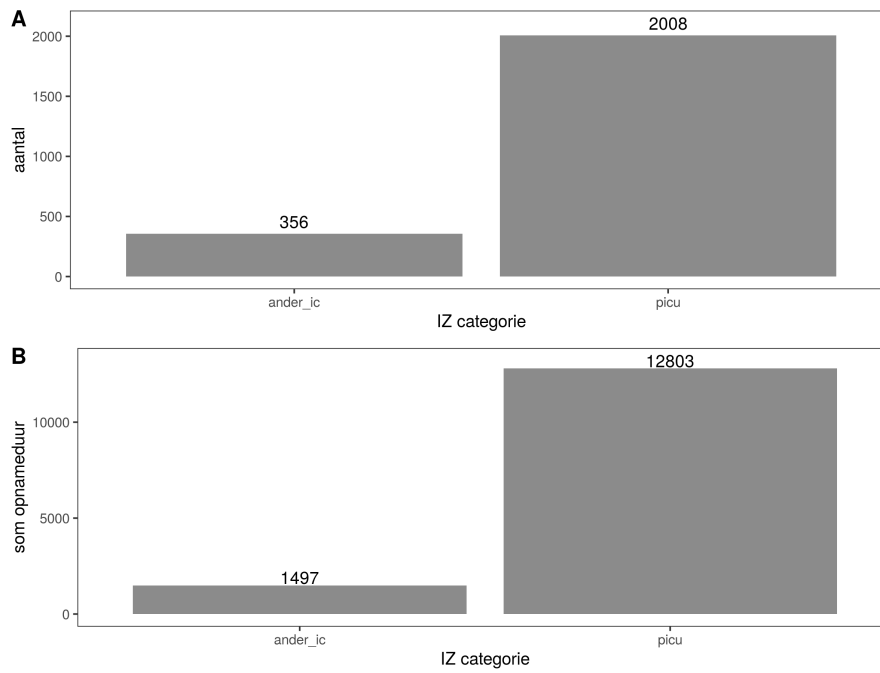
3/5 units doet beroep op een klinische apotheker, betrokken bij de medicatie voorschriften

Alle eenheden hanteren een meldsysteem voor incidenten. In 4/5 eenheden wordt de patiënt-tevredenheid systematisch bevraagd.

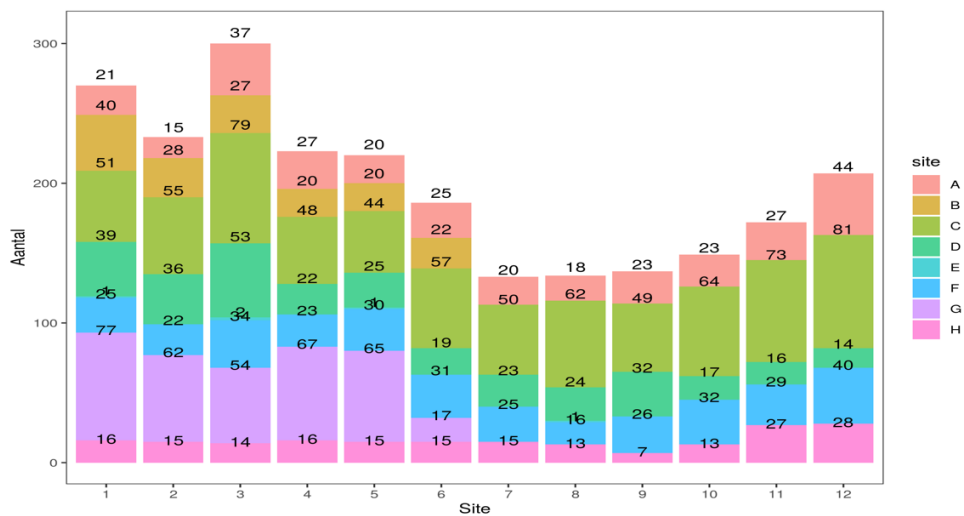
De opnameregistratie door de 8 units en hun basiskarakteristieken worden hier beschreven in tabel 1

	AANTAL OPNAMES	AANTAL BEDDEN	FTE ERKENDE INTENSIVISTEN/VPK	TYPE IC
<b>A</b>	300	9	2/18	PICU
<b>B</b>	157	na	na	Ander IC
<b>C</b>	713	17	5/na	PICU
<b>D</b>	320	12	5/33,6	PICU
<b>E</b>	5	na	na	Ander IC
<b>F</b>	333	9	3/32	PICU
<b>G</b>	342	16	4,6/46,5	PICU
<b>H</b>	194	na	na	Ander IC

Tabel 1: basiskarakteristieken deelnemende sites



Figuur 1: Staafdiagram A: aantal opnames B: ligdagen voor PICU en ander IC profiel.



Figuur 2: Staafdiagram, aantal registraties per maand per site.

1/8 sites benaderde 100 % data-invoer. Aangezien de invoer onvolledig is, is het niet mogelijk interpretaties te doen over bedbezetting per site.

Als maat voor ernst van ziekte werden PIM2 en PRISM2 geregistreerd. Tabellen 2, 3 geven globaal een idee over de aantallen (het volume) volgens ernst van ziekte per IC categorie.

PIM 2-CATEGORIE	PICU	ANDER ICU
0-1%	780	187
1-5%	714	110
5-15%	156	24
15-30%	40	7
30-100%	69	8

Tabel 2: Blootstelling in PICU en ander IC volgens PIM2 categorie

PRISM 2-CATEGORIE	PICU	ANDER IC
0-5	642	143
5-10	426	70
10-15	301	20
15-30	287	13
30-100	36	4

Tabel 3: Blootstelling in PICU en ander IC volgens PRISM2 categorie

## 2 Data

### 2.1 Dataset

Iedere registratie geeft een opname-episode weer en werd gestructureerd in 6 onderdelen:

1. Demografie
2. Opname
3. Ernst van ziekte
4. IZ-behandeling
5. Outcome
6. Kwaliteit

84 variabelen werden opgenomen in het register:

- Site
- Leeftijd
- Geslacht>vrouw, Geslacht>man,
- Postcode
- Gewicht
- Etnische afkomst > Caucasisch, Etnische afkomst>Sub-Saharisch Afrikaans,Etnische afkomst>Aziatisch, Etnische afkomst>Noord-Afrikaans & Midden-Oosten, Etnische afkomst > Andere,
- Gedekt door ziekteverzekering > yes
- Opnamedatum, Aankomst uur, Aankomst min
- Opnametype > Electief, Opnametype > Electief > Electief > Postop (surgical, technical),Opnametype > Electief > Electief > Heropname < 72u,Opnametype > Electief > Electief > Andere
- Opnametype > Niet-electief, Opnametype > Niet-electief > Niet-electief > Postop (surgical, technical),Opnametype > Niet-electief > Niet-electief > Heropname < 72u
- Afkomstig van > Eigen ziekenhuis, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Spoed, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Poli/dagkliniek, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis

- > Eigen ziekenhuis > Algemene pediatrie afdeling, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Pediatrie hemato-oncologie, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Neonatologie, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Chirurgisch dagziekenhuis, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > PACU/Recovery, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Operatiezaal, Afkomstig van > Eigen ziekenhuis > Eigen ziekenhuis > Ander
- Afkomstig van > Ander ziekenhuis, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Afdeling pediatrie zorg, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Functie voor intensieve zorg, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Pediatrie afdeling, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Neonatologie, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Spoedgevallendienst, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Chirurgische afdeling, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > PACU/Recovery, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Operatiezaal, Afkomstig van > Ander ziekenhuis > Ander ziekenhuis > Ander
- Transport door team van eigen ziekenhuis > ja, transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Ik ken de samenstelling niet, transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Intensivist, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > urgentist, transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Intensivist in opleiding, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > urgentist in opleiding, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Pediatrie intensivist in opleiding, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Assistent in opleiding basisopleiding, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Paramedic, Transport door team van eigen ziekenhuis > ja > options > Transportnurse, Transport door team van eigen ziekenhuis > no
- Behandeling tijdens transport > ja, Behandeling tijdens transport > ja > options > Beademing, Behandeling tijdens transport > ja > options > Vasopressoren, Behandeling tijdens transport > ja > options > CPR, Behandeling tijdens transport > ja > options > Andere, Behandeling tijdens transport > no
- Ontslagdatum
- Opnamecriteria
- Opname-diagnose(ANZPIC)
- Comorbiditeit intensieve zorgen gerelateerd(ANZPIC)
- Comorbiditeit patiënt gerelateerd(ANZPIC)
- PIM2
- PRISM2
- Systematisch gebruik (min. 6x per dag) en registratie van gevalideerde pijnscore bij deze patiënt? > yes
- Vochtresuscitatie eerste 24u meer dan 60 ml/kg > yes, Vochtresuscitatie eerste 24u meer dan 60 ml/kg > no
- Centrale catheter > yes, Centrale catheter > yes > Aantal dagen, Centrale catheter > yes > Cathetersepsis > yes, Centrale catheter > yes > Trombose > yes
- Niet-invasieve ventilatie > yes, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > CPAP, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > CPAP > CPAP OPTIONS > < 24u, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > CPAP > CPAP OPTIONS > > 24u, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > BiPAP, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > BiPAP > BiPAP OPTIONS > < 24u, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > BiPAP > BiPAP OPTIONS > > 24u, Niet-invasieve ventilatie > yes > options > HFNC,
- Invasieve ventilatie > yes, Invasieve ventilatie > yes > Ventilatieduur > minder dan 24u, Invasieve ventilatie > yes > Ventilatieduur > meer dan 24u, Invasieve ventilatie > yes > VAP > yes, Invasieve ventilatie > yes > kine > yes, Invasieve ventilatie > yes > Accidentele extubatie > yes, Invasieve ventilatie > yes > Herintubatie > yes, Invasieve ventilatie > yes > Post extubatiestridor > yes,

- Continue extracorporele circulatie/epuratie > yes, Continue extracorporele circulatie/epuratie > yes > Continue epuratietechniek, Continue extracorporele circulatie/epuratie > yes > ECMO
- Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Acute thoraxdrainage > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Acute externe ventrikeldrainage > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Acute peritoneaal dialyse > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Chronische peritoneaal dialyse > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Plasmaferese > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > INVOS monitoring > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > ICP monitoring > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > Continu EEG monitoring > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > HFO > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > NO > yes, Andere specifieke functie intensieve zorg behandeling > yes > VAD > yes
- IZP outcome > Ontslag/transfer, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar huis, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar eigen afdeling pediatrie, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar eigen afdeling hematologie/oncologie, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar eigen afdeling neonatale/pediatrie intensieve zorg, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar ander ziekenhuis, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar ander ziekenhuis > options > neonatale/pediatrie intensieve zorg, IZP outcome > Ontslag/transfer > options > ontslag naar ander ziekenhuis > options > andere afdeling
- IZP outcome > Overleden, IZP outcome > Overleden > options > Overleden hersendood, IZP outcome > Overleden > options > Overleden onder maximale suportieve therapie, IZP outcome > Overleden > options > Overleden na therapiebepanking, IZP outcome > Overleden > options > Overleden na stoppen intensieve zorgen
- Orgaandonatie > Hersendood en orgaandonatie, Orgaandonatie > Hersendood met medische contra-indicatie voor orgaandonatie, Orgaandonatie > Hersendood met weigering van orgaandonatie, Orgaandonatie > Hersendood waarbij orgaandonatie niet werd besproken, Orgaandonatie > Cardiale dood met orgaandonatie, Orgaandonatie > Cardiale dood zonder orgaandonatie, Orgaandonatie > Orgaandonatie niet van toepassing

**Het dashboard per site** geeft iedere unit continu een schets van zijn globale activiteiten en is te consulteren door inlog via een individueel paswoord op de website Be-PICU: het aantal opnames, afkomst (eigen/ ander ziekenhuis, leeftijd (gemiddelde, mediaan), type opname (dringend/niet dringend), ventilatie-nood, outcome (ontslag/overleden). Dit dashboard is niet zichtbaar voor de andere sites.

De kwaliteitsdata omvatten aangepast pijnbeleid, heropname < 72 uur, VAP's, catheter-gerelateerde sepsis en -thrombose, accidentele extubaties, post extubatie stridor, incidentmeldingen.

Voor het berekenen van PIM2 en PRISM2 werden calculators aangereikt via externe links ( [www.sfar.org](http://www.sfar.org)). De opnamediagnoses, patiënt morbiditeit en IZ morbiditeit werden geregistreerd volgens ANZPIC codering, de opnamecriteria volgens orgaandysfunctie via scrollijst.

## 2.2 Data verzameling

De opname werd na ontslag van ieder kind, jonger dan of gelijk aan 15 jaar geregistreerd door een stafid( inlog, paswoord). Ieder centrum krijgt een anoniem nummer. Ieder ingevoerde opname-episode heeft een opname nummer. De identiteit van de patiënten wordt niet gevraagd en het deelnemend centrum wordt geanonimiseerd.



Iedere registratie komt overeen met één opname en zal verder in dit verslag ook zo worden benoemd. De opnames slaan dus op aantal opnames van kinderen, waarbij het ontslag op IZ werd geregistreerd in 2018.

Er werd gevraagd opnames te registreren van kinderen tot 15 jaar.

De oorspronkelijke databron is het lokaal elektronisch informatiesysteem, het volledige medische patiëntendossier, laboratorium en onderzoeksgegevens, waaronder radiologische beelden, MDO verslagen. De invoer van een opname-episode vraagt ongeveer 10 minuten per patiënt.

Er werden lokaal geen specifieke datamanagers toegewezen aan be-PICU, gefinancierd. De data worden ingevoerd door verschillende stafleden en al dan niet beschikbare administratieve staf. Het is goed bekend dat invoerfouten frequenter voorkomen wanneer geen specifiek opgeleide en toegewezen datamanagers de data invoeren.

De dataverzameling kende duidelijk een terugval na de eerste 6 maanden (figuur 2). Vanaf 1 juli voerden 5/8 centra data in. Er zijn echter weinig verschillen in de verhoudingen en percentages, waardoor de dataset van 2018 toch voorzichtige analyse toelaat.

### 2.3 Beperkingen

De registratie is niet verplicht en geheel vrijblijvend. In geen enkele site is een data-manager beschikbaar voor de invoer van data.

De data- invoer is tijdrovend (minimum 10 minuten per opname episode) en gebeurt manueel door data overdracht van papieren documenten of een elektronisch patiëntendossier (EPD) naar de Be-PICU-database.

Deze manuele invoer verhoogt de foutmarge.

Een hoge turnover van opnames verhoogt de druk op de registratie, waardoor geen garantie is op de controle van de data. Er is geen protocol ter validering van de primaire gegevensbron, elektronisch of papier dossier, (elektronische informatiesystemen). De registratie verhoogt de controle op de primaire databron wanneer deze tijdig kan gebeuren door een bevoegd persoon. Er is geen specifiek post-inclusie valideringsstelsel voorzien. De volledige dataset werd post hoc gecontroleerd op volledigheid en aanwezigheid van afwijkende getallen (leeftijd, opnameduur).

Omwille van operationele en budgettaire beperkingen werd de dataset sterk vereenvoudigd. Dit draagt niet bij tot de volledigheid en beperkt gedetailleerde statistische verwerking.

In vele centra was de registratie van PIM en PRISM nog geen routine praktijk, sommige centra gebruiken één van beide scores maar niet beiden. Er is geen garantie op gebruik van identieke tools van PIM 2 en PRISM 2. De link met de database, werkte niet goed bij het begin van de inclusies

De validering van PRISM2 en PIM2 in onze populatie was mogelijk voor 1752 opnames, waarbij zowel PIM2 als PRISM2 beschikbaar was, met uitsluiting van alle 0 waarden (= niet berekend). PIM2 was afzonderlijk beschikbaar voor 2095 opnames, PRISM2 voor 1943 opnames. De analyse van de risico-gerelateerde mortaliteit was enkel mogelijk voor deze opnames.

Ondanks de inspanningen van de werkgroep en de belangrijke tijdsinvestering per site, blijft de graad van klinische detailinformatie toch beperkt. (Black N et al, 2003)

Het register bevat een compleet overzicht van de opname, opgedeeld in administratie, demografie, uitgebreide opname gegevens (opnameduur, opnamecriteria, diagnostische codes, afkomst en bestemming, IZ specifieke behandeling, ernst van ziekte), uitkomstgegevens en kwaliteitsdata. Klinische detailvariabelen zoals parameters, medicatieverbruik en onderzoeks-informatie en verbruik van middelen en kost ontbreken omdat het onmogelijk is deze gegevens op een betrouwbare manier te verzamelen zonder elektronische koppeling.

Er was in 2018 geen rechtstreekse data transfert mogelijk van ziekenhuis ICT-systemen naar Be-PICU. Dit gaf al snel een gevoel van dubbel nutteloos werk. Datatransfer door API-verbindingen kan een mogelijke oplossing zijn voor dit probleem. Door deze aan te bieden in de toekomst kunnen we niet alleen de inclusies potentieel verhogen, maar ook de waarde en betrouwbaarheid van de data sterk verbeteren.

## 2.4 Volledigheid

In 2018 werden door 8 opnamesites 2371 opnames van kinderen in dit register ingevoerd. Omwille van fouten in de leeftijdsregistratie werden 5 opnames niet weerhouden.

1 site(E) voerde slechts 5 opnames in. 5 sites(A,C,D,F,H) voerden gedurende het hele jaar opnames in, 2 sites(B,G) voerden gedurende de eerste 6 maanden opnames in.

Figuur 3 toont aan dat er minder tot geen registratie was voor opnames uit Limburg en Vlaams Brabant en het zuiden van het land.

Uiteindelijk beschrijft dit register de opname van **2364 kinderen op 5 PICU's en 3 andere IC's**.

Wanneer we deze cijfers vergelijken met eerder gepubliceerde gegevens voor Vlaanderen en Brussels Gewest (4356 opnames per jaar in de periode tussen 1999 en 2004), kunnen we, rekening houdend met de groei van de populatie, extrapoleren dat deze steekproef ongeveer 1/3 bedraagt van de reële aantal opnames van kinderen op IC per jaar voor België in 2018.

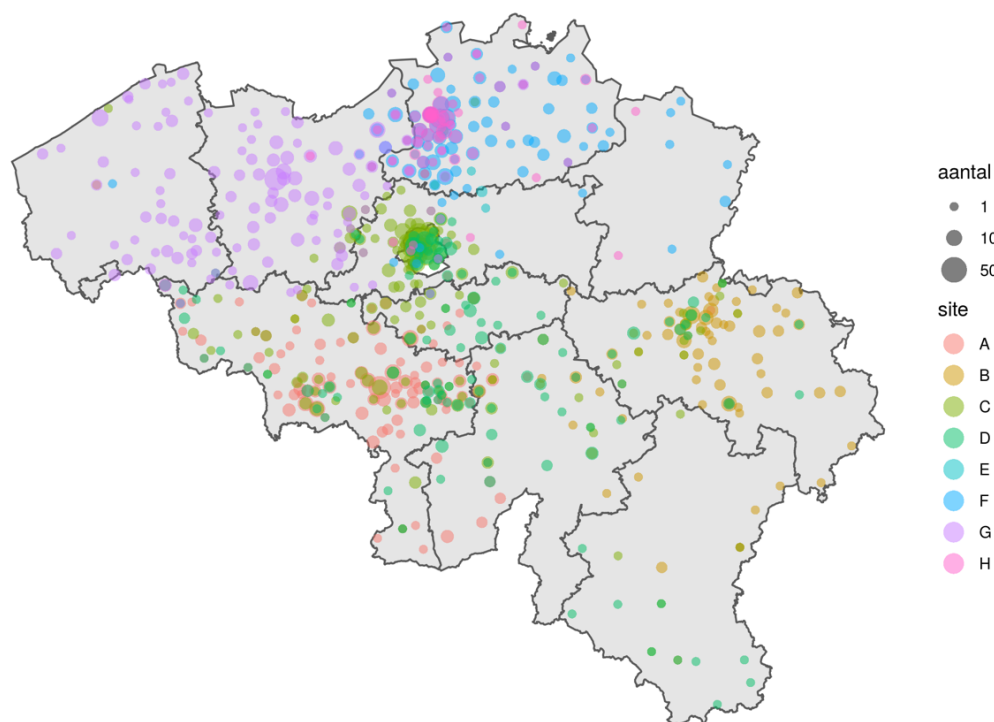
## 3 Demografie

### 3.1 Populatie- doelgroep

De bevolkingscijfers in de leeftijdsgroepen tot 15 jaar zijn te consulteren in <https://statbel.fgov.be>. De bevolking bedroeg in 2018 1.048.954 kinderen van 0 tot 15 jaar in België. In dit register werden 2.371 opnames geregistreerd. De berekende opnameratio of registratieratio voor deze steekproef bedraagt globaal 2,22/1000 kinderen. Ter vergelijking bedraagt de IC admission rate in UK 1,45/1000 kinderen (PICANET Registry) en 1,75 in Australië en Nieuw Zeeland (ANZPIC Registry). Dit verschil is deels te verklaren doordat in zowel PICANET en ANZPIC louter PICU opnames werden geregistreerd. In vele Europese landen waaronder België heerst eerder een preventief opnamebeleid. Er is in België geen centralisatie van de meest kritieke pediatrische patiënten, alle IC opnames werden geregistreerd zonder voorselectie van de meest ernstige patiënten (bv enkel beademde patiënten).

Om de registratie-rate van dit register te bepalen is het reële aantal IC opnames nodig van deze leeftijdsgroep. Deze cijfers werden opgevraagd bij de MKG administratie, maar nog niet bekomen.

### 3.2 Populatie-spreiding



Figuur 3: Globaal beeld van afkomst van de opname ( postcode woonplaats) per site

Figuur 3 beschrijft de afkomst van de opgenomen kinderen volgens postcode van de woonplaats en de opnamesite. Het is duidelijk dat verschillende sites een grote actieradius hebben en er sprake is van een belangrijke overlap, voornamelijk in het zuiden van het land.

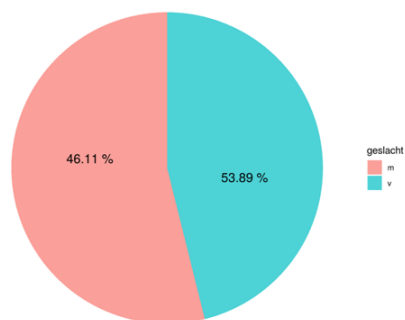
278 (11%) kinderen waren afkomstig uit het buitenland. 140 ( 5,9%) kinderen waren niet gedekt door de ziekteverzekering.

De 8 opname-sites werden verdeeld in PICU's en andere IC's op basis van de centrumgegevens.

2008(85 %) opnames werden gerealiseerd op een PICU en 356(15%) op een ander IC. Globaal waren 85% van de opnames dringend en onverwacht. Er zijn in dit register mogelijk dubbele opnameregistraties (doorverwijzingen over verschillende sites), wat mogelijk kan leiden tot overschatting. Aangezien de invoer geanonimiseerd verliep is analyse van deze dubbele opnames niet eenvoudig mogelijk.

### 3.3 Geslacht

Globaal werden 1268 (54%) jongens en 1085(46%) meisjes opgenomen.



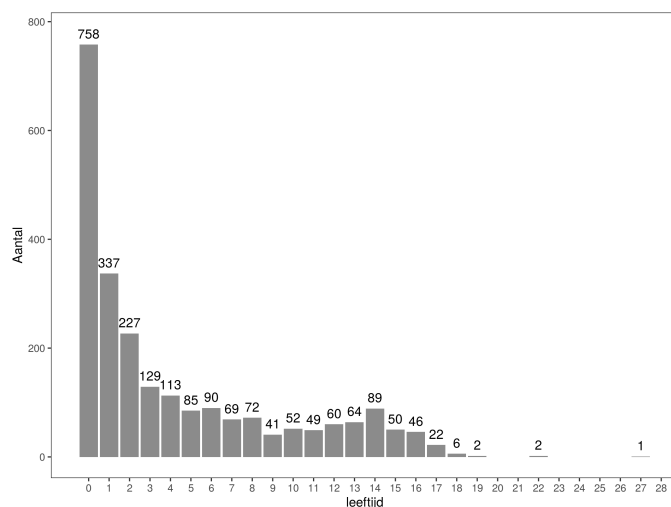
Figuur 4: Taartdiagram geslachtsverdeling M/V

### 3.4 Leeftijd

#### 3.4.1 leeftijd globaal

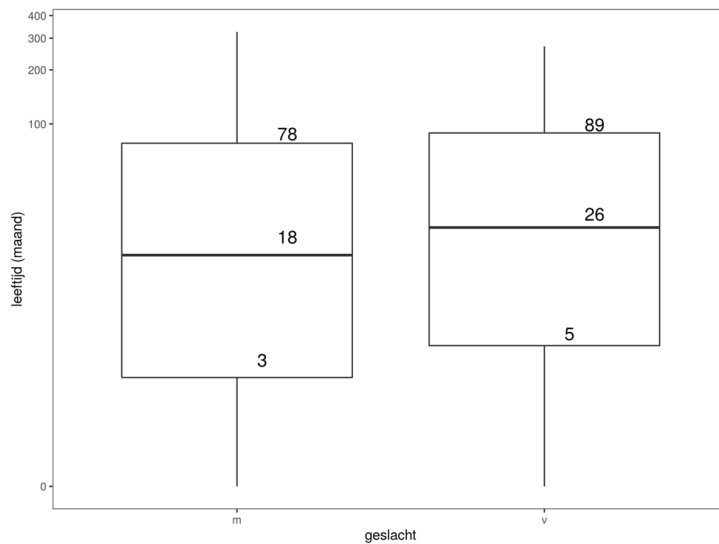
De gemiddelde leeftijd is 51 maanden, mediaan(IQR)= 22maand(4-85 maanden).

46.32% van de opnames betreft kinderen jonger dan 2 jaar en 32.10 % zijn jonger dan 1 jaar. 95,8 % van de opnames ging over kinderen tot 15 jaar. Bij 4,2 % van de opnames ging het om kinderen ouder dan 15 jaar. Het aantal opnames van oudere kinderen > 15 jaar varieert per site.(figuur 13)



Figuur 5: Staafdiagram globale leeftijdsverdeling in aantal per leeftijd-jaar.

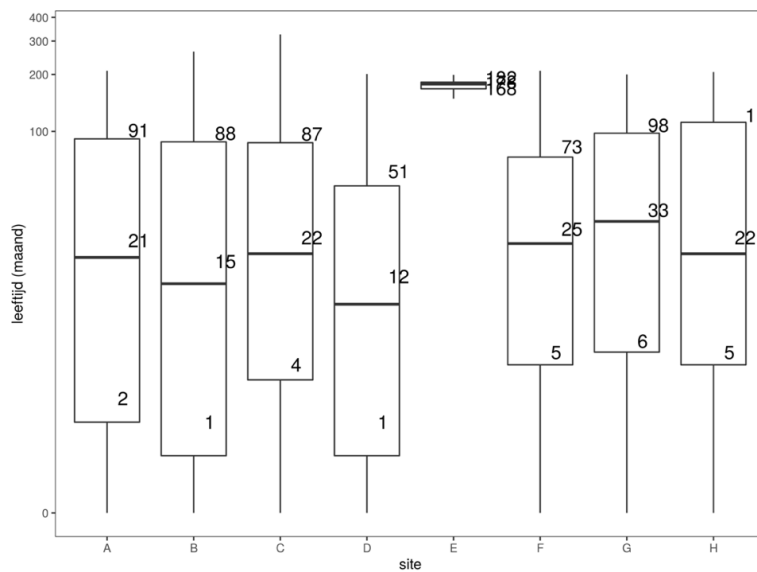
Globaal worden meer jongens jonger dan 12 maanden opgenomen. Jongens zijn algemeen significant jonger bij opname. Wilcoxon rank sum test met continuïteitscorrectie, p-value = 0.007433. (figuur 9)



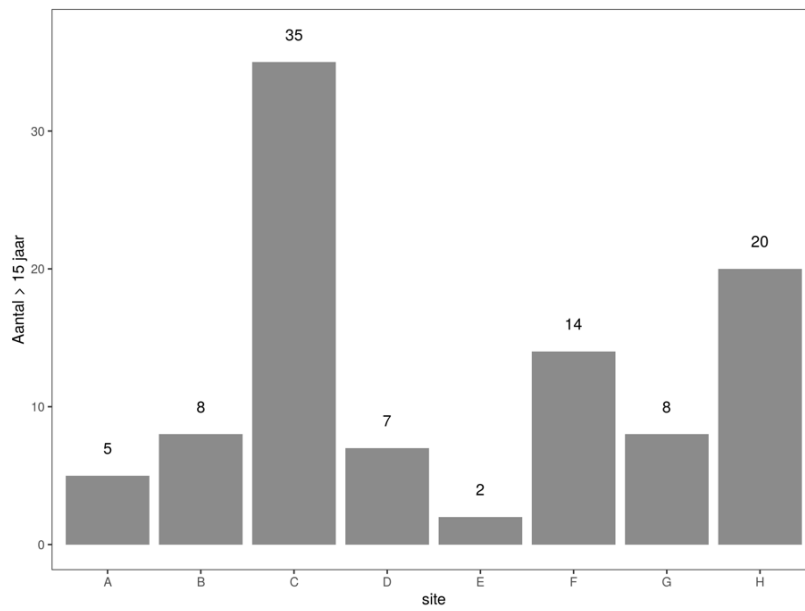
Figuur 6: Boxplot leeftijd-geslacht: mediaan, IQR, Min, Max.

### 3.4.2 leeftijd per site

In Figuur 10 zien we een significant verschil in leeftijd van de opgenomen kinderen tussen de verschillende sites. ( $p$ -waarde =  $3,354e^{-10}$  Kruskal-Wallis  $X^2=58,262, Df=7$ ). De verschillen situeren zich voornamelijk tussen A-B, C-B, D-B, A-F, A-C, H-C, H-G. Globaal werden er 4,2 % opnames geregistreerd van kinderen ouder dan 15 jaar. Volgens de afspraken binnen het zorgprogramma pediatrie worden meestal patiënten op een kinder IC opgenomen tussen 0 en 15 jaar. Tussen 15 en 18 jaar bestaat de informele afspraak dat de keuze bij het kind en de familie ligt, indien de patiënt nog gevolgd wordt op de kinderkliniek door kinderartsen. Er lijkt een verschil in opname policy te zijn over de maximum leeftijd van kinderen op de eenheid tussen de verschillende sites (Figuur 11).



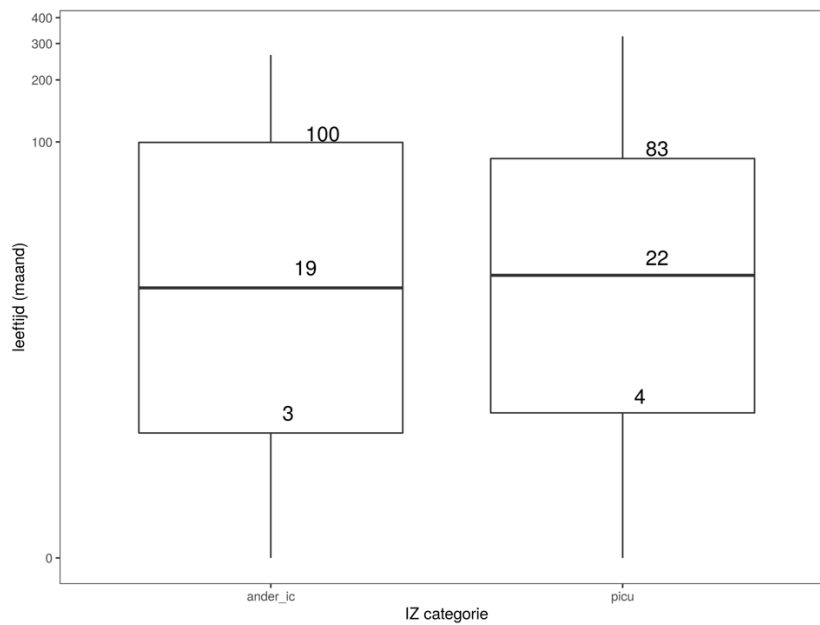
Figuur 7: Boxplot, leeftijd-site mediaan(IQR) min-max



Figuur 8: Staafdiagram aantal opnames van kinderen > 15 jaar per site

### 3.4.3 Leeftijd per IZ categorie

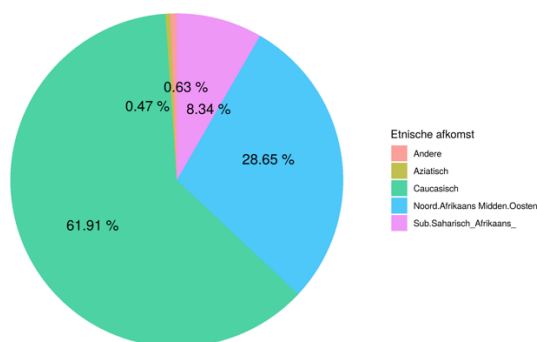
Er is geen significant verschil in leeftijd van de opgenomen kinderen tussen PICU's en andere IC's, (p-waarde= 0,5774, Kruskal-Wallis rank sum test, Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 0.3105$ , df = 1).( figuur 12)



Figuur 9: Boxplot leeftijd mediaan, IQR, min, max per IZ categorie.

### 3.5 Etnische origine

Verskillende etnische achtergronden zijn vertegenwoordigd in onze populatie. Etniciteit werd als variabele weerhouden omwille van aanwijzingen dat moeilijke toegankelijkheid van de gezondheidszorg omwille van verschillende factoren ( genetische achtergrond, cultuur, sociale factoren, taalbarrières) één van de mogelijke factoren kan zijn die bijdraagt tot een hogere graad van ernst van ziekte en ontwikkelen van de nood aan IZ opname en behandeling.

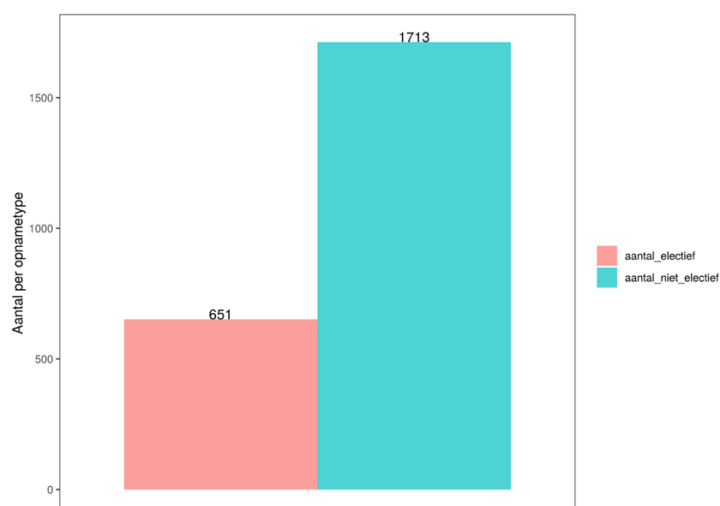


Figuur 10: Taartdiagram etnische origine van kinderen opgenomen op IZ

## 4 Opname karakteristieken

### 4.1 Opnametype:

Een dringende opname op IZ wordt gedefinieerd als een **niet-electieve opname** die ongepland en dringend is en niet meer dan 6 u kan worden uitgesteld. Een **electieve opname** op IZ wordt gedefinieerd als een opname na een geplande ingreep of procedure of een geplande procedure in een IZ omgeving (plaatsen van een centrale catheter, biopt, drukmeting,...) of electieve opname voor ventilatiemonitoring, met andere woorden elke opname die 6 uur kan worden uitgesteld.



Figuur 11: Opnametype: electieve opnames ten opzichte van niet-electieve (dringende opnames)

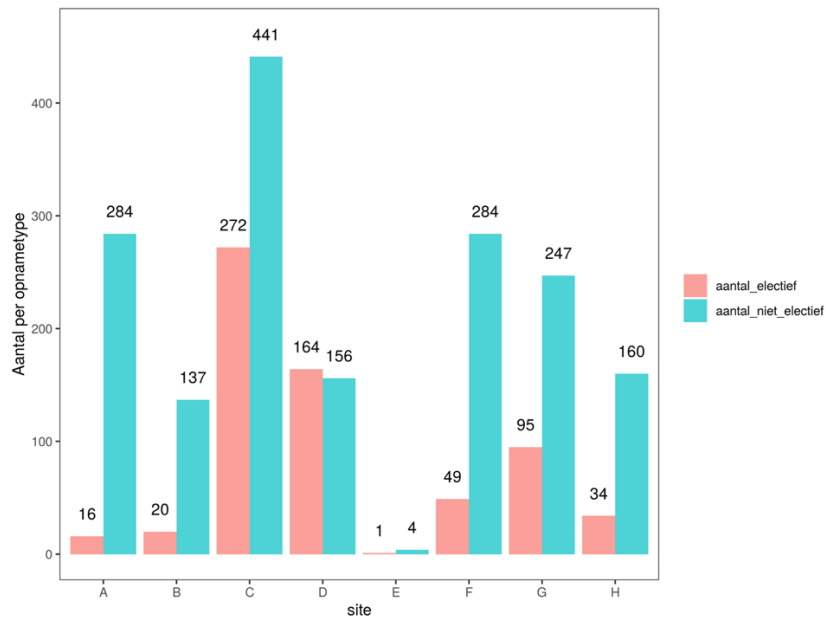
Globaal zijn 72,84% van de opnames dringend (niet electief). 34,55 % opnames zijn afkomstig uit andere ziekenhuizen, waarvan 96,89% dringend zijn, in 84,95% van deze gevallen opgehaald door een gespecialiseerd PICU-transport team. Globaal wordt 29,19% van de totale opnames gehaald uit ander ziekenhuis door een dergelijk PICU transport-team. Het percentage secundaire transferts / totale opnames varieert tussen de sites van 11 tot 63%.

60 % van de opnames op IZ afkomstig uit eigen ziekenhuis zijn dringend in het kader van een MET oproep.

	DRINGENDE OPNAME	DRINGEND SECUNDAIR TRANSPORT
SITE A	285(86%)	189 (63%)
SITE B	137(87%)	48(30%)
SITE C	441(62%)	156(22%)
SITE D	156(49%)	54(17%)
SITE E	3/5(60%)	-
SITE F	285(86%)	98(29%)
SITE G	250(72%)	123(35%)
SITE H	160(82%)	22(11%)

Tabel 4: Aandeel dringende opnames en dringende secundaire transporten per site

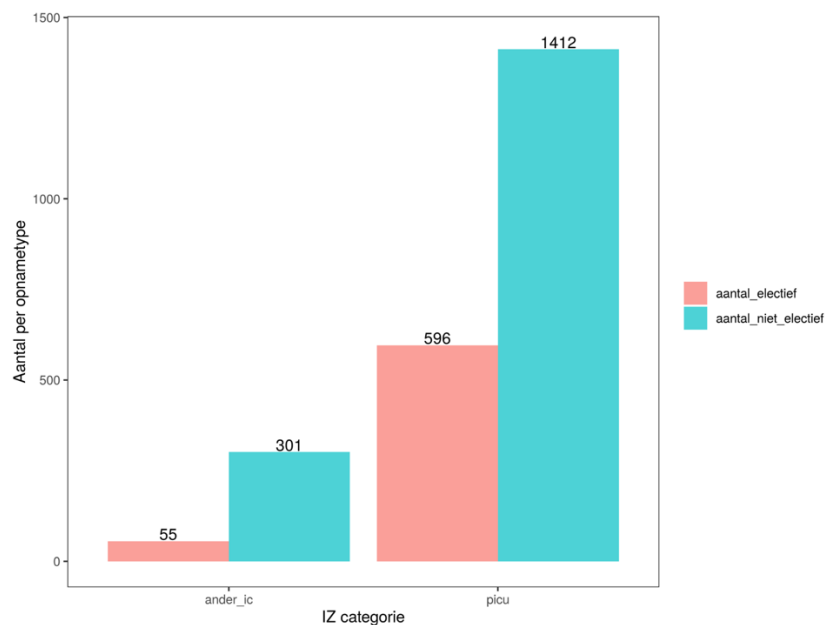




Figuur 12: Staafdiagram aantal per opnametype per site

Het opnametype varieert tussen PICU's en andere IC's. PICU's hebben gemiddeld 60% dringende opnames, andere IC's gemiddeld 91 %.

Ongeveer 1/5 opnames van kinderen is electief in een PICU, 1/10 in een ander IC. Het totaal aantal dringende opnames en kritieke situaties bij kinderen is hoger in PICU's ten opzichte van ander IC .



Figuur 13: Staafdiagram aantal per opnametype per IZ categorie

## 4.2 Gespecialiseerd secundair transport

5/8 sites(PICU) beschikken over een gespecialiseerd transfert team 24/24/7/7.

Globaal kwamen 814/2364(34,31 %) van de IZ opnames van een ander ziekenhuis. Globaal werden 690/814 (85%) van de externe opnames opgehaald uit een ander ziekenhuis door een eigen transport team. Tijdens deze transporten werd bij 474/690(68,69%) een specifieke IZ therapie toegepast: bij 242 (35%) werd ventilatie ondersteund, 46(6%) kreeg hemodynamische ondersteuning, 8(1,12%) werd gereanimeerd (full CPR), 277(40,14%) kreeg een andere specifieke IZ behandeling (oa continue IV medicatie).

Alle transporten werden steeds begeleid door een arts, transportverpleegkundige en een ambulancier, 430/690 (62,31%) werden vergezeld van een kinderarts ASO van wacht . 89/690(13%) werden rechtstreeks begeleid door een kinderintensivist, 79/690(11,44%) door een kinderarts in PICU opleiding, 9/690(1,3%) door een intensivist in opleiding, 19/690(2,7%) door een urgentist, 229/690(33,18%) door een ASO kindergeneeskunde, NA=8.

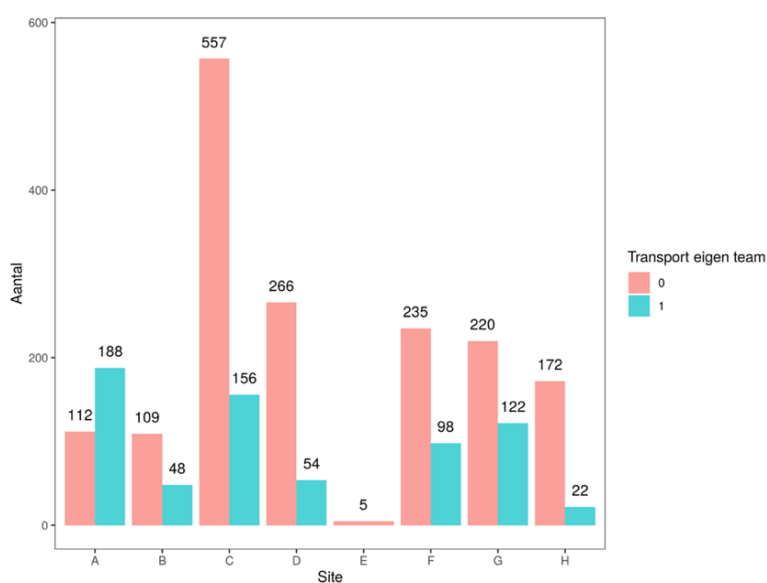
123 van de 814 opnames(15%) uit een ander ziekenhuis werden gebracht door het verwijzend MUG team in tijds-kritische situaties.

Het percentage transporten ten opzichte van de totale opnames verschilt per site en varieert van 11 tot 63 %. Opnames op PICU's gebeuren vaker via een gespecialiseerd transport.( figuur 18 en figuur 19)

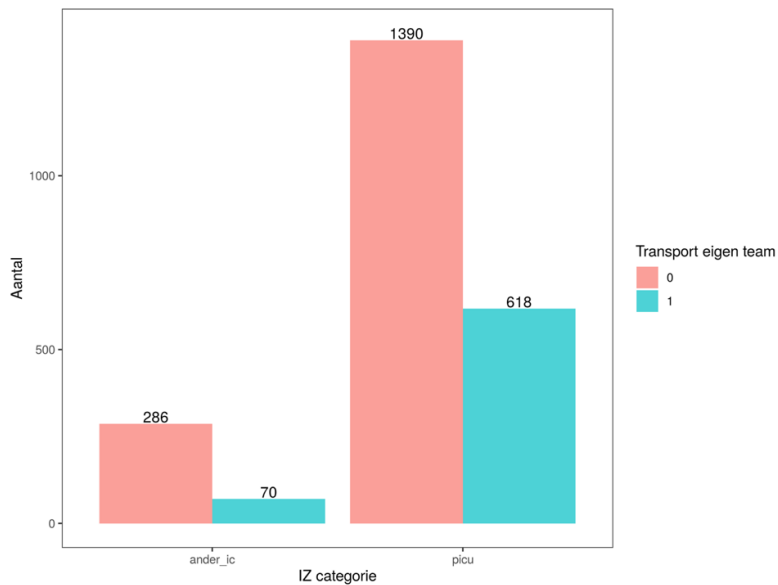
Hoewel opnames via secundair transfert globaal op het eerste zicht niet zo verschillend lijken qua opnamediagnose en ernst van ziekte(gemiddelde PIM2 was 4,89 % en PRISM2 score 10,61), is er toch een significante impact op de opnameduur.( paragraaf 4.5)

Het Be-PICU register laat in een tweede tijd verdere analyse van deze subgroep toe per opnametijdstip, per afstand, per site , per type IC, per leeftijd-categorie en per categorie ernst van ziekte.

Er is geen verdere informatie over de concrete organisatie of snelheid van secundaire transporten, noch over de concrete inzet van middelen en kost. Een uitbreiding van de dataset met meer details over het transport ( duur, kwaliteit communicatie) is zeker mogelijk en wenselijk.



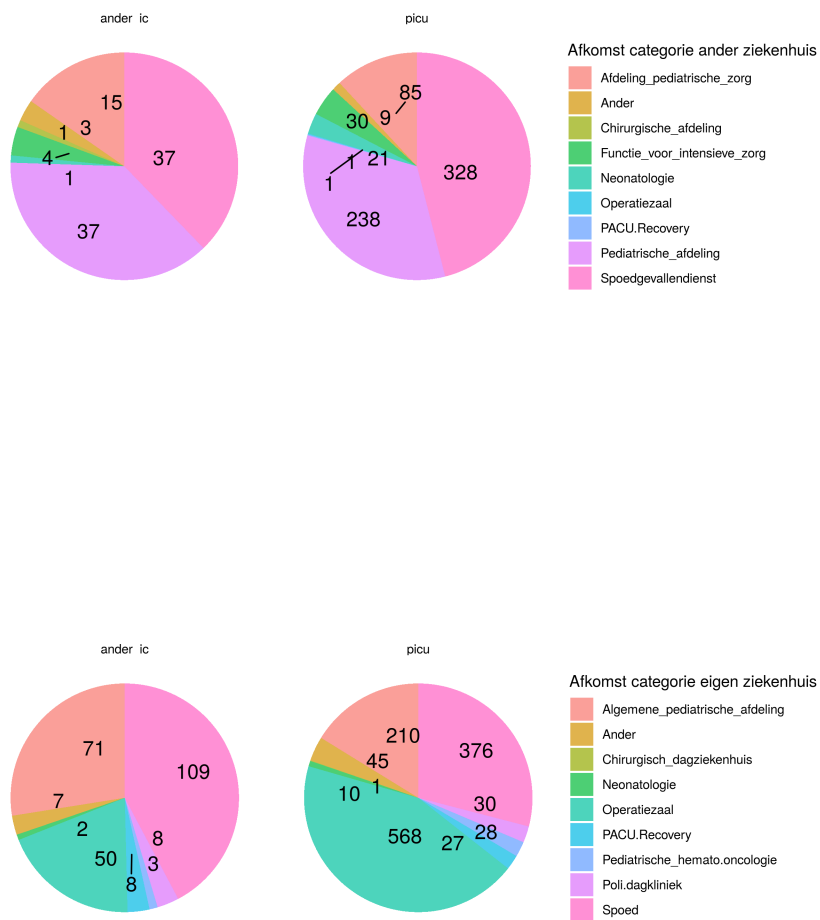
Figuur 14: Stafdiagram opnames en transport door eigen team per site\*Site G en B slechts 6 maanden



Figuur 15: Staafdiagram verhouding transporten eigen team(1) ten opzichte van andere opnames (0) voor PICU's en andere IC's.

#### 4.3 Opname Herkomst

Globaal komen 811 (65,69%) IZ opnames van eigen ziekenhuis en 1553 (34,30%) van een ander ziekenhuis. 60% van de opnames uit eigen ziekenhuis zijn dringend. In Figuur 19 worden voor PICU's en andere IC's de meest voorkomende verwijsafdelingen geïllustreerd, zowel uit eigen ziekenhuis als uit een ander ziekenhuis. In andere IC's komen de opnames meestal van de spoedgevallendienst en de pediatrische afdeling. Op PICU's komen de opnames uit eigen huis vooral uit de operatiezaal, de opnames uit een ander ziekenhuis meestal van de spoedgevallen of de pediatrische afdeling.



Figuur 16 : Taartdiagram opname-afdelingen ander ziekenhuis en eigen ziekenhuis voor andere IC's en PICU's.

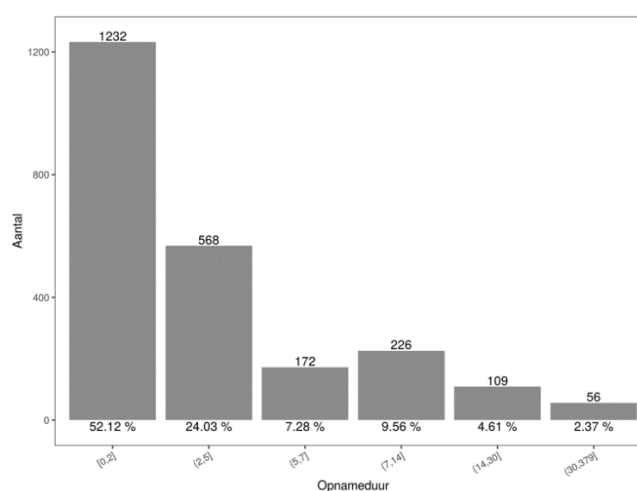
#### 4.4 Opname tijdstip

Globaal situeren 39.47 % van de opnames zich buiten de kantooruren ( van 18 u s'avonds tot 8 u s'morgens). Deze parameter kan een maat zijn voor gebruik van middelen en efficiëntie wanneer we dit kunnen associëren aan ziekte-ernst, opnamediagnose, dringende IC behandelingen. De opname-verdeling over de week kan hierover eveneens een beeld geven. Dit aspect vraagt verdere verdieping en analyse.

#### 4.5 Opnameduur en ligdagen

Het totaal aantal geregistreerde **ligdagen** was 14300 dagen. Het aantal IZ ligdagen/100 000 kinderen( bevolking 2018: 1.048.954 kinderen < 15 j) bedroeg in deze steekproef 1363/100 000 kinderen.

Globaal verbleven de helft van de patiënten korter of gelijk aan 2 dagen op IZ, 76,15% van de kinderen verblijft minder of gelijk aan 5 dagen, 7 % verblijft langer dan 14 dagen, 2,37% langer dan 30 dagen.(figuur 20)



Figuur 17: aantal opnames per ligduur-categorie (dagen)

Globaal was de gemiddelde **opnameduur(sd)** 6,05(21), minimale opnameduur was 0 dagen en maximum 379 dagen. De opnameduur mediaan(IQR) was 2 dagen( 1-5dagen). Wanneer we geen rekening houden met absolute langliggers( > 30 dagen) is de gemiddelde opnameduur 3,95 dagen. In deze dataset werd de associatie van opnameduur aan de leeftijd, opname-site, IC- categorie, dringend PICU transport, opnamediagnose-categorie, ernst van ziekte(PIM2) en ventilatie, nagegaan in univariaat analyse ( F statistiek)en significant bevonden. Er is geen significante associatie tussen opnameduur en opnametype.

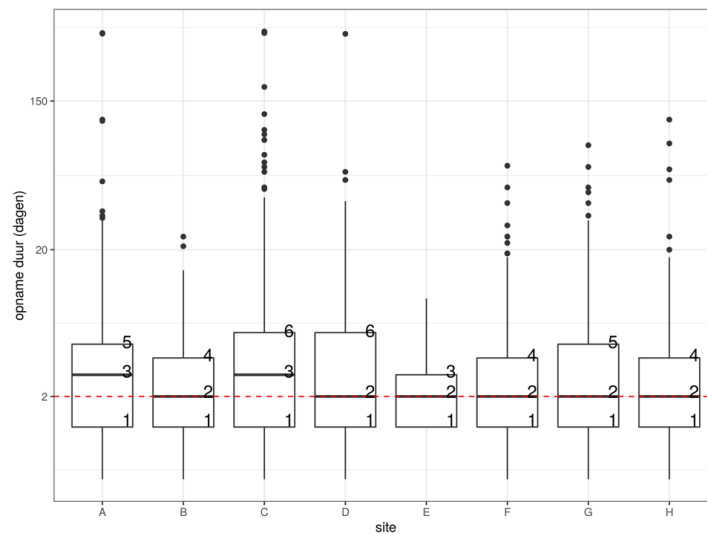
Het is mogelijk om uiteindelijk een model voor risk adjusted opnameduur voor te stellen aan de hand van de data met als doel deze parameter te gebruiken om opnameduur te bekijken als surrogaat maat voor efficiëntie. Hierbij komen naast PIM2 categorie, significante associaties naar voor met opnameleeftijd, opnamesite, opname-tijdstip, opname via secundair PICU transport, opnamecriteria, opnamediagnose, IZ complicaties, respiratoire ondersteuning(alle vormen), andere IC behandelingen: thoraxdrainage, ventrikeldrainage en extracorporele ondersteuning. Geslacht, etnische origine, overlijden, opnametype( electief-niet electief) werden niet significant geassocieerd met opnameduur. Deze nuttige analyse kan het onderwerp zijn van verder onderzoek.

##### 4.5.1 Opnameduur per site

De opnameduur is significant verschillend tussen de sites(Kruskall wallis p waarde= 2.539e-05 ) , waarbij alle sites langdurig patiënten opnemen en 3 sites een duidelijk aandeel extreme langliggers hebben. Verdere analyse van deze groep patiënten kan inzicht brengen in dit patroon en eventueel structurele oplossingen suggereren (meer nood aan faciliteiten of betere doorstroom naar pediatrie afdelingen voor kinderen die chronische intensieve zorg nodig hebben).

	AANTAL OPNAMES	LIGDAGEN	GEMIDDELDE OPNAMEDUUR(SDR)	MEDIAN (IQR)
SITE A	300	2352	7,84(31,62)	3(1-5)
SITE B	157	515	3,3(3,44)	2(1-4)
SITE C	713	5600	7,85(27,14)	3(1-6)
SITE D	320	2010	6,25(21,52)	2(1-6)
SITE E	5	17	3,4(3,78)	2(1-3)
SITE F	333	1333	4(6,29)	2(1-4)
SITE G* (6M)	342	1508	4,40(7,91)	2(1-5)
SITE H	194	965	4,97(11,88)	2(1-4)

Tabel 5. Ligdagen, gemiddelde opnameduur(SDR) en medaan(IQR) per site.



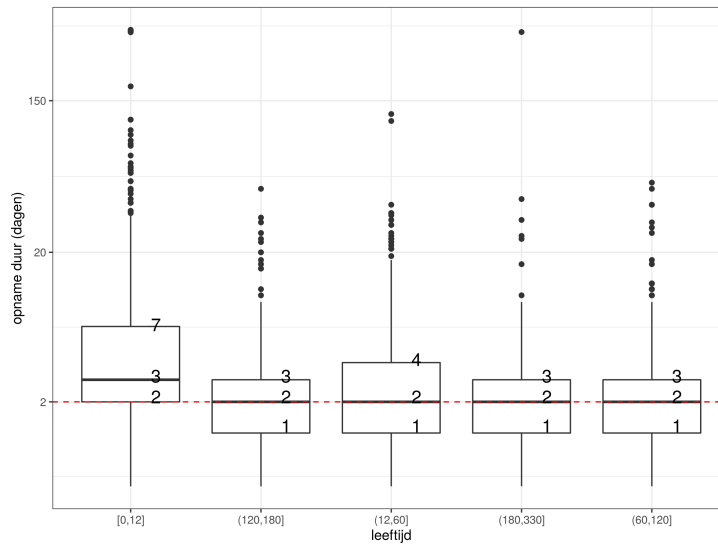
Figuur 18: Boxplot, opnameduur per site, gemiddelde, mediaan(IQR), min-max.

#### 4.5.2 Opnameduur per leeftijdscategorie

Kinderen tot 12 m hebben vaker een langere opnameduur. In de andere leeftijdsgroepen is de opnameduur globaal vergelijkbaar (Kruskal-Wallis rank sum test  $X^2 = 165,22$ ,  $df=4$ ,  $p$  waarde  $<2,22e-16$ ) Wilcoxon rank sum test toont significant verschil voor de groep 0-12 maanden.

LEEFTIJD-CATEGORIE(M)	OPNAMEDUUR GEMIDDELD(SD)	OPNAMEDUUR MEDIAAN (IQR)
0-12	3,78(29,03)	3(2-7)
12-60	4,39(8,50)	2(1-4)
60-120	3,56(5,9)	2(1-3)
120-330	4,08(18,57)	2(1-3)

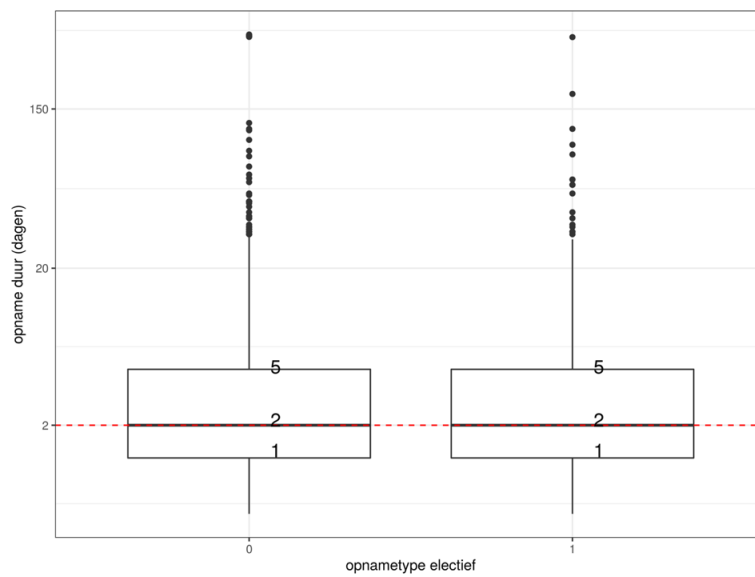
Tabel 6 gemiddelde opnameduur(SD) en mediaan opnameduur per leeftijd-categorie



Figuur19: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per leeftijd categorie( maanden).

#### 4.5.3 Opnameduur per opnametype

De opnameduur is niet significant verschillend tussen electieve en niet electieve opnames

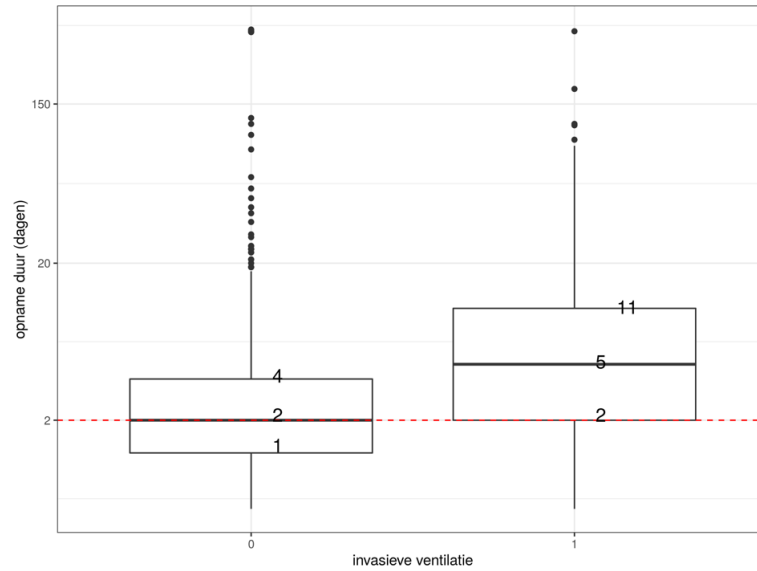


Figuur 21: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per opnametype, electief(1) versus niet electief(0)

#### 4.5.4 Opnameduur bij invasieve ventilatie

De opnameduur is significant langer bij opnames met invasieve ventilatie. , Kruskal-Wallis rank sum test-  $X^2=277.64$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$

In dit register werd de exacte ventilatieduur niet geregistreerd . 266 opnames werden geregistreerd met een ventilatie minder dan 24 u, 351 werden geregistreerd met een ventilatie langer dan 24 u. De opnameduur is significant langer wanneer er een ventilatie-ondersteuning is.

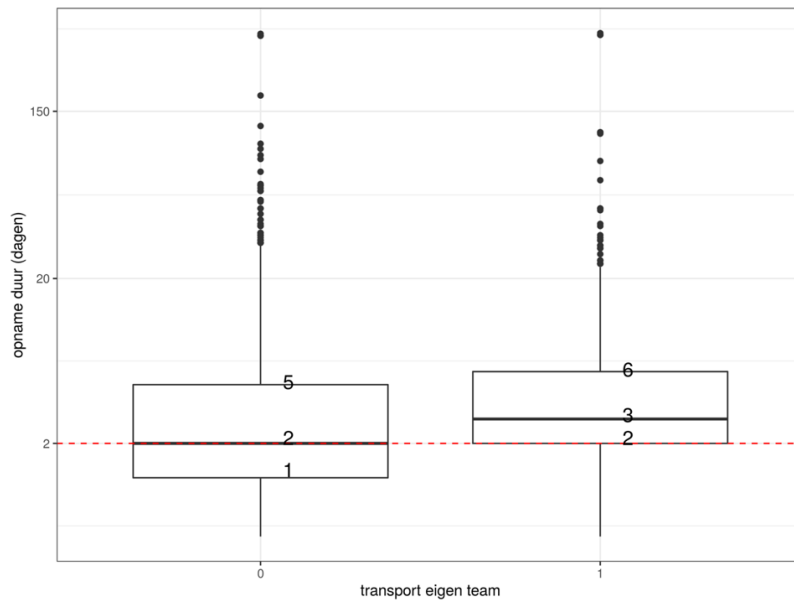


Figuur 22: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max bij opnames met invasieve ventilatie

#### 4.5.5 Opnameduur na secundair transfert

Opnames na secundair transfert hebben een significant langere opnameduur, Kruskal-Wallis rank sum test,  $X^2 = 52.547$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 4.201e-13$ .

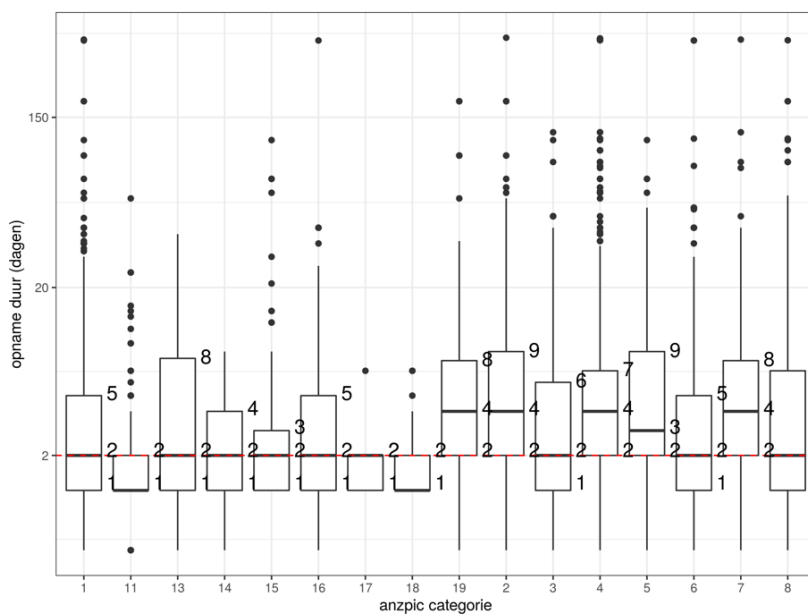




Figuur 23: Boxplot, opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max bij opnames na secundair transfert.

#### 4.5.6 Opnameduur per opname diagnose-categorie

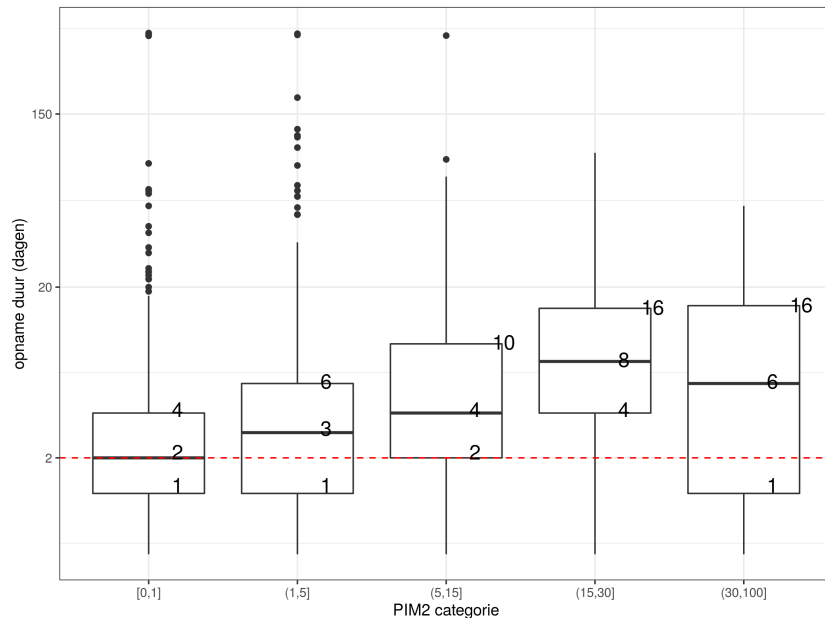
De opnameduur is significant verschillend per diagnostische groep( ANZPICR), Kruskal-Wallis rank sum test  $X^2=447.67$ ,  $df = 16$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$ . De opnameduur is langer bij cardiale congenitale, respiratoire, nefrologische, infectieuze en chirurgische cardiale codes. Er is een opvallende kortere opnameduur bij orthopedische en diagnostische procedure codes. (figuur 28).



Figuur 24: opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per opnamediagnose code (ANZPICR)

#### 4.5.7 Opnameduur per ernst van ziekte

De ernst van ziekte beïnvloedt de graad van zorg en zoals verwacht de opnameduur en hierdoor onrechtstreeks de inzet van middelen. Wanneer we de opnameduur bekijken volgens bv de PIM 2 categorie, zien we dat de opnameduur significant geassocieerd is aan de PIM2, Kruskal-Wallis rank sum test,  $\chi^2 = 139.74$ ,  $df = 4$ ,  $p\text{-value} < 2.2e-16$ . In de hoogste categorie zien we een daling die vermoedelijk te maken heeft met de hogere probabiliteit van overlijden op korte termijn.



Figuur 25: opnameduur, gemiddelde(SD, mediaan( IQR), Min-Max per PIM2-categorie

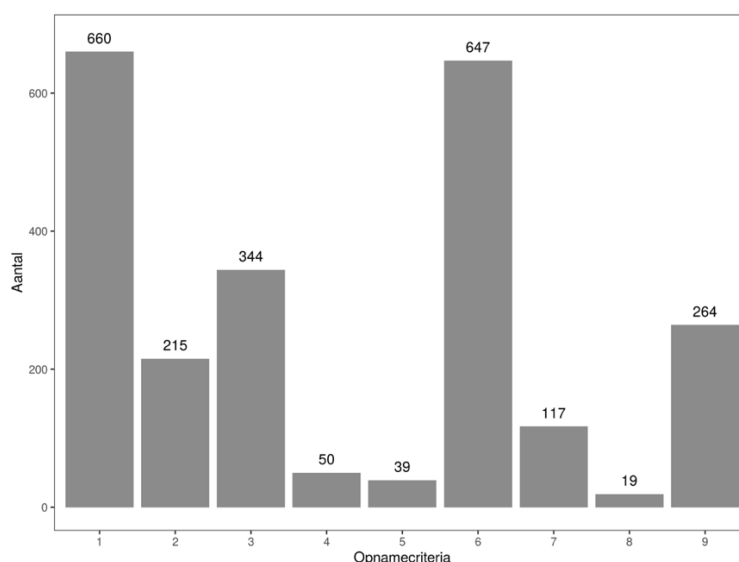
#### 4.6 Opname criteria

De opnamecriteria zijn gebaseerd op de richtlijnen van de American Academy of Pediatrics\*. (Guidelines for developing Admission and Discharge Policies for the Pediatric Intensive care Unit, American Academy of Pediatrics, Pediatric admission criteria task force, Pediatrics, april 1999, 103(4)840-842.) Deze richtlijnen werden geactualiseerd door de Society of Critical Care Medicine in samenwerking met de American College of Critical Care Medicine and the Committee on Hospital Care of the American Academy of Pediatrics.

De belangrijkste reden voor opname van kinderen op IZ was een ernstige en/of levensbedreigende long of luchtwegpathologie en verhoogde monitoring, gevolgd door onstabiele neurologische aandoeningen.

##### Top 5 PICU opnamecriteria

1. Ernstige en/of levensbedreigende long of luchtwegpathologie (660, 27,92 %).
2. Na chirurgie die frequente monitoring en potentieel acute invasieve interventies nodig hebben zoals (647, 27,37%)
3. Onstabiele en/of levensbedreigende neurologische aandoeningen (344, 14,55%)
4. Bijzondere noden (264, 11,17%)
5. Ernstig en/of levensbedreigende of onstabiele cardio-vasculaire pathologie (215, 9,10%)



Figuur 26: staafdiagram, PICU opnamecriteria

## 4.7 Ernst van ziekte

### 4.7.1 PIM2 en PRISM2

PIM en PRISM zijn modellen, ontwikkeld door logistische regressie van een aantal geassocieerde variabelen om de mortaliteit te voorspellen van een groep patiënten en worden erkend als een maat voor ernst van ziekte. PIM werd multicentrisch ontwikkeld door een groep PICU onderzoekers in Australië, nieuw Zeeland en UK, PRISM werd ontwikkeld in de VS sinds 1988. De betrouwbaarheid van deze modellen is afhankelijk van manier van werken, verwijspatronen en casemix, opname- en verwijscriteria, end of life beslissingen en cultuur. Over de jaren werden deze modellen aangepast naargelang nieuwe verschuivingen in het PICU landschap.

Actueel zijn betaalde modellen PRISM3 en PIM4 beschikbaar voor gebruik en validering. Enkel de meest recente PRISM modellen, die naast mortaliteit ook rekening houden met functionele outcome zijn gevalideerd voor postoperatieve cardiochirurgie. (Berger, 2017)

PIM2 en PRISM2 zijn kosteloos on-line beschikbaar en om die reden wijd verspreid en voor verschillende mono en multicentrische onderzoeksgroepen gevalideerd. Zowel PIM2 als PRISM2 zijn onder de vorm van een calculator beschikbaar op [www.sfar.org](http://www.sfar.org).

PIM2 geeft een mortaliteitsrisico(%) en wordt berekend uit de informatie die beschikbaar is bij opname van de patiënt, dus op het ogenblik dat de intensieve zorgen starten tot 1 u na opname. (Slater, 2013) Deze berekening berust zowel op opnametype, gekende opnamediagnose als op parameters en behandeling bij opname van de patiënt en is eenvoudig in te vullen na opname.

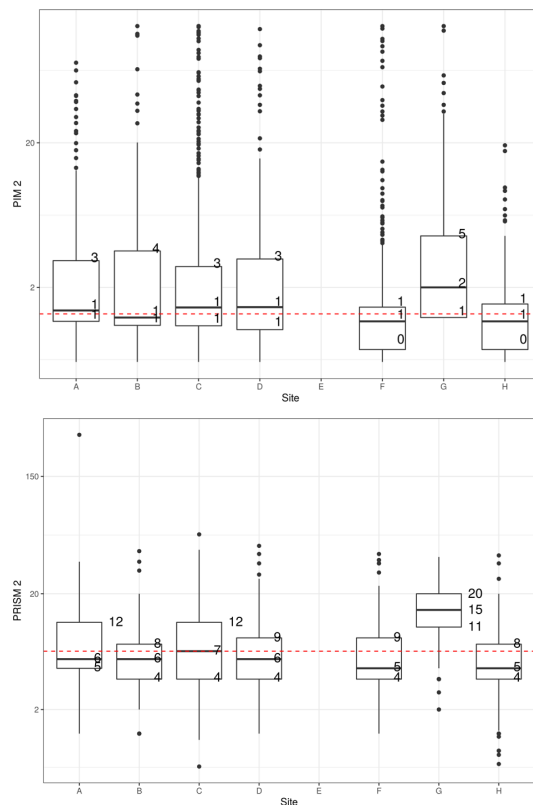
PRISM2 is een score die wordt berekend uit de meest afwijkende klinische, parameter en labo gegevens gedurende de eerste 24 u na opname. (Pollack, 1988) Uit deze score kan eveneens een mortaliteitsrisico worden berekend, rekening houdend met de leeftijd in maanden en de post-operatieve status. De score op zich wordt aanvaard als een maat voor ernst van ziekte van een populatie. Aan de hand van de score kan het mortaliteitsrisico worden berekend, rekening houdend met de leeftijd en de postoperatieve status (PRISM2

$\text{mortaliteitsrisico} = e^{\text{logit}} / 1 + e^{\text{logit}}$ ,  $\text{logit} = 0,207x \text{ PRISM} - 0,005x (\text{leeftijd in m}) - 0,433x1(\text{ postoperatief}) - 4,782$ .  
 PRISM2 is niet gevalideerd voor postoperatieve cardiochirurgie.

Bij 2095/2364(88,62%) opnames werd PIM2 (%) geregistreerd, bij 1943/2364(82,19%) opnames PRISM 2 als score met exclusie van 0 geregistreerd.

#### 4.7.2 Ernst van ziekte per site

Zowel PIM 2 (%) als PRISM 2 (score) zijn significant verschillend afhankelijk van site. De opnames in sites C, D en G hebben een hogere ernst van ziekte en hoger mortaliteitsrisico. PIM2 Kruskal-Wallis  $X^2 = 122.75$ ,  $df = 6$ , p-waarde  $< 2.2e-16$ , PRISM2 Kruskal-Wallis  $X^2 = 260.77$ ,  $df = 6$ , p-value  $< 2.2e-16$



Figuur 27: Boxplot PIM2(%), en PRISM2 per site, mean, median(IQR), min-max.

SITE PIM2	MEAN(SD)	MEDIAN(IQR)	MIN-MAX	SOM	AANTAL
A	3,84(7,91)	1,2(0,9-3,3)	0,1-60,7	1079	300
B	5,97(16)	1(0,8-3,9)	0,1-100	901	157
C	5,37(14,5)	1,29(0,79-2,97)	0,1-100	3815	713
D	4,39(10,8)	1,3(0,7-3,4)	0,1-96	1391	320
E	na	na	na	na	5
F	3,87(12,9)	0,9(0,3-1,3)	0,1-100	1288	333
G	6,85(15)	2(1-5)	1-100	808	342
H	1,44(2,43)	0,9(0,3-1,4)	0,1-19,3	267	194

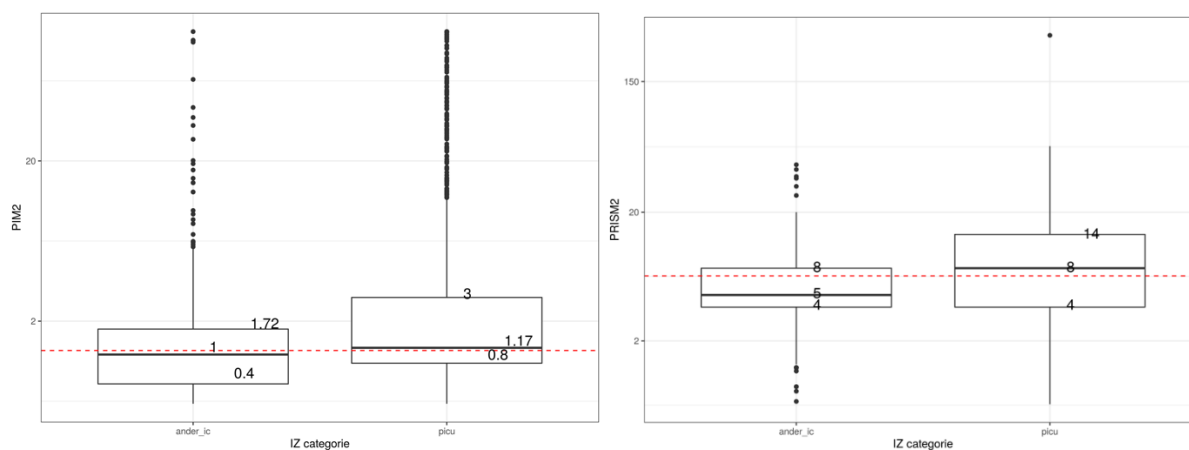
Tabel 7: Samenvatting PIM2 per site

SITE PRISM2	MEAN(SD)	MEDIAN(IQR)	MIN-MAX	SOM	AANTAL
A	10,2(20,5)	6(5-12)	1-303	2313	300
B	7,46(6,75)	6(4-8)	1-42	679	157
C	9,91(7,80)	7(4-12)	0,15-56	6323	713
D	7,66(6,22)	6(4-9)	1-46	2100	320
E	na	na	na	na	5
F	7,79(6,34)	5(4-9)	1-40	1994	333
G	15(7,46)	15(11-20)	2-38	4589	342
H	6,41(5,30)	5(4-8)	0,2-39	1019	194

Tabel 8: samenvatting PRISM 2 per site

#### 4.7.3 Ernst van ziekte per IZ-categorie

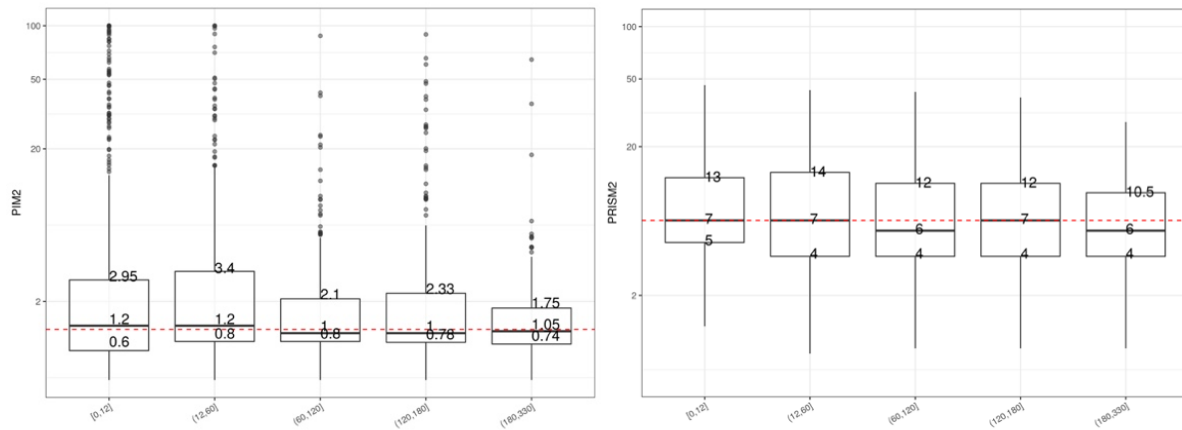
Zowel PRISM2(%) als PIM2 (score) duiden op een significant verschil in ernst van ziekte globaal bij opname in een ander IC ten opzichte van opname in een PICU. Ernst van ziekte is hoger in PICU's ten opzichte van andere IC's. Kruskal-Wallis  $\chi^2_{PIM2} = 17.585$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 2.748e-05$ , PRISM2 Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 54.194$ ,  $df = 1$ ,  $p\text{-value} = 1.817e-13$



Figuur 28: Boxplot PIM2 (%) en PRISM2 score per IZ categorie, mean, median(IQR), min-max

#### 4.7.4 Ernst van ziekte per leeftijd-categorie

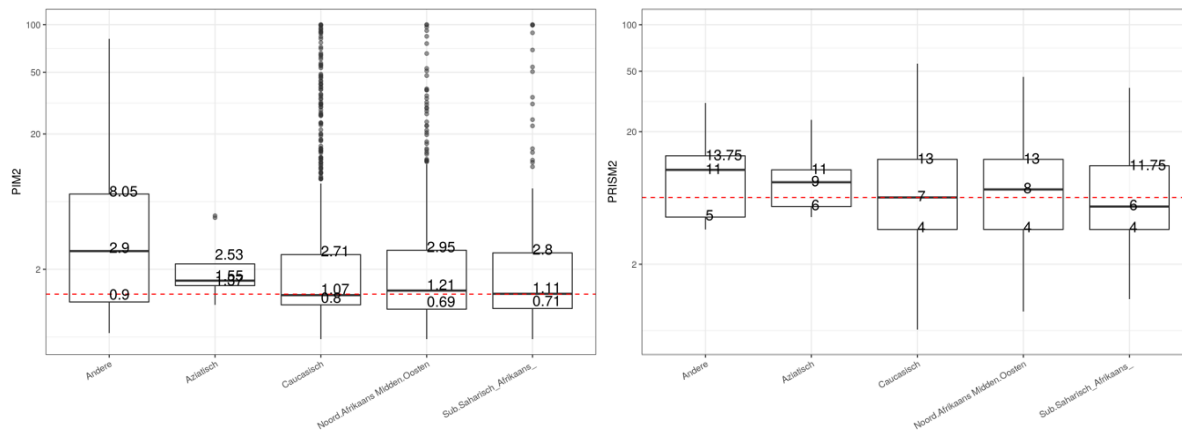
De ernst van ziekte is significant verschillend per leeftijd-categorie, significant hoger in de leeftijdsgroepen tot 60 m ( 5j). PIM2 Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 12.616$ ,  $df = 4$ ,  $p\text{-value} = 0.01331$ , PRISM2 Kruskal-Wallis  $\chi^2 = 15.384$ ,  $df = 4$ ,  $p\text{-value} = 0.003968$ , Pairwise comparisons using Wilcoxon rank sum test.



Figuur 29: Boxplot PIM2(%) en PRISM2 score, per leeftijd-categorie, mean, median(IQR), min-max

#### 4.7.5 Ernst van ziekte per etnische origine

Een associatie tussen ernst van ziekte en etnische origine kan niet weerhouden worden, hoewel er een trend lijkt te zijn ten nadele van de groep van aziatische en noord afrikaanse, midden-oosterse afkomst. De groep “andere” is een groep waarbij de afkomst niet werd geregistreerd. Dit aspect is wel belangrijk om op te volgen in de komende jaren. PIM2 Kruskal-Wallis chi-squared = 5.6092, df = 4, p-value = 0.2303, PRISM2 Kruskal-Wallis chi-squared = 5.1204, df = 4, p-value = 0.2752.



Figuur 30: Boxplot PIM2(%), PRISM2 per etnische groep, mean, median(IQR), min-max

#### 4.7.6 Mortaliteitsrisico

Zowel het PIM als het PRISM model zijn gebaseerd op logistische regressie en beschrijven de relatie tussen een aantal opnamekarakteristieken en de waarschijnlijkheid van overlijden. Beiden werden ontwikkeld om de ernst van ziekte en het risico op overlijden in te schatten voor een groep van patiënten.

In dit register werd gekozen om PIM2 en PRISM2 te registreren omdat beiden eenvoudig en kosteloos online te verkrijgen zijn (www.sfar.fr). PIM2 wordt berekend gebaseerd op de toestand bij het eerste patiëntencontact tot 1 uur na opname. PRISM2 score wordt berekend aan de hand van de parameters gedurende de eerste 24 u van de opname en laat toe aan de hand van een vergelijking waarbij leeftijd en postoperatieve status wordt in rekening gebracht, het mortaliteitsrisico te berekenen.

Beiden zouden toelaten om het aantal verwachtte overlijdens te bepalen in de groep en bepaalde subgroepen, afhankelijk van ernst van ziekte en het vooraf bestaand risico van overlijden. Op die manier is het mogelijk om een gestandaardiseerde mortaliteit ratio (SMR) te bepalen. SMR geeft de verhouding weer van de geobserveerde overlijdens ten opzichte van de verwachtte overlijdens en wordt toegepast als maat voor effectiviteit en kwaliteit van zorg. Bij 2095/2364(88,62%) opnames in dit register werd PIM2 (%) geregistreerd, bij 1943/2364(82,19%) opnames PRISM 2 als score, met exclusie van 0 waarde geregistreerd. In deze laatste groep werd retrospectief het mortaliteitsrisico berekend, rekening houdend met de leeftijd en postoperatieve status.

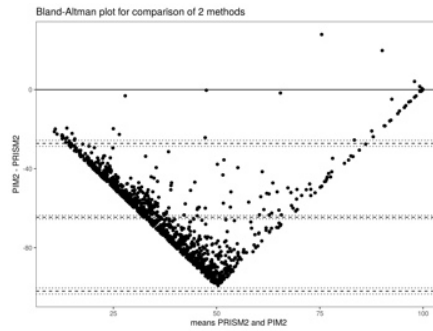
Bij 1752/2364 (74 %) opnames werden beide scores geregistreerd. Dit heeft ons toegelaten om beide modellen te vergelijken en te valideren voor het Belgisch PICU landschap. Tabel 10 geeft een overzicht van de performantie van beiden. PIM2 kwam superieur uit deze vergelijking werd op basis van een significante calibratie en eenvoud van gebruik.

	PIM2(N=2095)	PRISM2(N=1943)
MEAN,%(SD)	4.56%	9.76%
MEDIAN%(IQR)	1.10%	2.61%
GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS,N (%)	66 (3.15%)	70(3.60%)
VOORSPELDE OVERLIJDENS,N (%)	95.49(4.56%)	189.58(9,7%)
SMR( 95%CI)	0.69	0.37
AUC ROC CURVE(95%CI)	0.92 (0.8812-09505)	0.85(0.7906-0.9036)
HOSMER LEMESHOW TEST	X <sup>2</sup> = 14.138, df = 8, p-value = 0.07825 = significante calibratie	X <sup>2</sup> =137.89,df=8, p-value<2.2e <sup>-16</sup> = niet significant

Tabel 9: overzicht PIM2 en PRISM2 validering en performantie

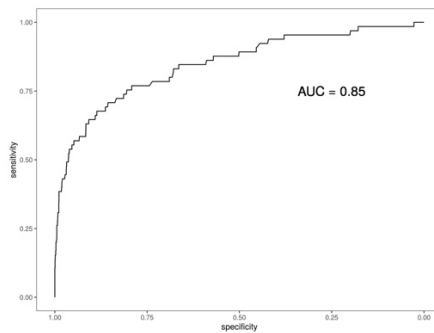
PIM2 en PRISM2 toonden een significante positieve correlatie met een Pearson correlatie coëfficiënt (95%CI) van 0,55 (0,51-0,58) en  $p < 0,001$ .

De verschillen tussen beide modellen werd geëvalueerd volgens Bland Altman voor 1752 opnames, waarvan 62 overlijdens. Dit toonde systematisch een overschatting van het mortaliteitsrisico aan door de PRISM2 (Figuur 43). De verschillen lijken minder uitgesproken bij de lagere én bij de hoogste mortaliteitsrisico's. Deze resultaten kunnen wijzen op een mogelijke registratie bias. De data werden niet altijd prospectief ingevuld aangezien zowel PIM als PRISM niet in alle sites waren ingeburgerd. PRISM 2 datacollectie over 24 uur is complexer dan PIM2, wat laat vermoeden dat PIM2 betrouwbaarder is in dit register.



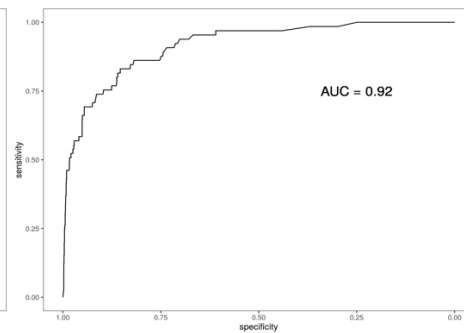
Figuur 31: A: Bland Altman plot verschillen tussen PIM2 en PRISM2 ( in %)

De constructie van de ROC curves tonen anderzijds aan dat beide modellen een aanvaardbaar onderscheid maken tussen overleving en overlijden. Beiden geven een AUC van > 0,70. De area under the curve (AUC) is een maat voor de voorspellende waarde van de scores als maat voor ernst van ziekte en risico op overlijden( hoge sensitiviteit en specificiteit). De PIM 2 toonde de hoogste AUC = 0,92 ten opzichte van PRISM2 AUC=0,86 .



Figuur 32: ROC curve voor PRISM 2

AUC=0.85 (0.7906 -0.9036)



Figuur 33: ROC curve voor PIM2

AUC=0.9159(0.8812-0.9505)

De calibratie over deciles van risico op overlijden werd voor PIM2 en PRISM2 geëvalueerd met de Hosmer Lemeshow goodness of fit test , (PIM 2:  $\chi^2 = 14.138$ ,  $df = 8$ ,  $p\text{-value} = 0.07825$ , PRISM2: $\chi^2 = 16966$ , $df=8$ ,  $p\text{-waarde} < 2.2e^{-16}$ ) en toont enkel voor PIM2 een aanvaardbare calibratie (  $p > 0,05$ ).

PIM2 DECILE	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
1	0.16	0	210	0	0.34	0	0-0
2	0.35	0	209	0	0.72	0	0-0
3	0.71	0.48	210	1	1.49	0.67	0-2,63
4	0.9	0	209	0	1.88	0	0-0
5	1.03	0.48	210	1	2.16	0.46	0-1.82
6	1.26	0	209	0	2.63	0	0-0
7	1.72	0.95	210	2	3.62	0.55	0.05-1.95
8	2.9	2.39	209	5	6.06	0.83	0.26-1.73
9	5.19	3.81	210	8	10.9	0.73	0.32-1.36
10	31.44	23.44	209	49	65.7	0.75	0.77-1.36

Tabel 10: SMR ( PIM2) calibratie over deciles van PIM2 risico



Op basis van deze analyse wordt in dit register PIM2 weerhouden als model om mortaliteit te analyseren en SMR's te bepalen.(tabel 11).

## 4.8 Opname-diagnose

### 4.8.1 Opnamediagnose globaal

De diagnostische codes, ontwikkeld door ANZPICR ([www.anzics.au](http://www.anzics.au)) werden overgenomen om de opname-diagnoses van kinderen op IZ te coderen. De primaire diagnose kan worden aangevuld met maximaal 7 bijkomende diagnoses per opname.

De diagnosecodes zijn verdeeld in 17 grote medische en chirurgische diagnostische groepen. (diagnostische groepen; 1= letsel, 2= cardio-vasculair, 3= neurologisch, 4= respiratoir, 5=renaal, 6= gastro-intestinaal, 7= infectieus, 8= diversen( pediatrie medische urgenties), 11=diversen/anesthesie, 13= neurochirurgie, 14= thoracale chirurgie, 15=NKO chirurgie, 16=abdominale chirurgie, 17=maxillo-faciale chirurgie, 18= orthopedische chirurgie, 19= congenitale cardio-chirurgie)

De top 5 opname-diagnoses bevestigt de informatie bekomen uit de opnamecriteria. De respiratoire diagnosegroep domineert de opname-diagnose ( 33% ) , ook bij dringende opnames ( 32%), in 5,46% geassocieerd met RSV infectie, gevolgd door neurologische diagnosegroep.

Bij de electieve opnames staan cardio-thoracale chirurgische diagnostische codes op de voorgrond, de belangrijkste indicatiegroep voor opname op een IZ/PICU, naast orthopedische ingrepen.

TOP 5	OPNAMEDIAGNOSE	DIAGNOSE GROEP
1	Respiratory failure	Respiratory
2	Bronchiolitis	Injury
3	Pneumonia/pneumonitis	Miscellaneous
4	RSV infection	Cardiovascular
5	Epilepsy	Neurologic

Tabel 11: Top 5 Opnamediagnose en opnamediagnose groepen globaal

### 4.8.2 opnamediagnose per IZ categorie

Op alle IC's , staan respiratoire diagnoses en traumatische letsels globaal op de voorgrond. De diagnoses cardiovasculair en cardiochirurgie werden zoals verwacht enkel geregistreerd in deelnemende PICU's.

TOP 5	PICU	ANDER IC
1	Injury	Respiratory
2	Respiratory	Injury
3	Miscellaneous	Neurologic
4	Cardiovascular	Miscellaneous
5	Cardiac surgery	Gastro-intestinal

Tabel 12: Top 5 opnamediagnose groepen per type IC

#### 4.8.3 Opnamediagnose per leeftijd-categorie

Wanneer we de opnamediagnosegroepen bekijken per leeftijdscategorie, zien we duidelijke verschillen. De respiratoire opnamediagnosegroep wordt het vaakst geregistreerd tot 5 jaar. Vanaf 5 jaar treedt een traumatisch letsel op de voorgrond. Bij heel jonge kinderen < 12 m staat een (non)traumatisch letsel op de derde plaats (vb hoofdletsels).

TOP5	0-12M	12-60M	60-120M	120-180M
1	Respiratory	Respiratory	Injury	Injury
2	Cardiovascular	Cardiovascular	Miscellaneous	Miscellaneous
3	Injury	Infection	Respiratory	Respiratory
4	Miscellaneous	Post cardiac surgery	Neurologic	Renal
5	Infection	Renal	Cardiovascular	Cardiovascular

Tabel 13: Top 5 opnamediagnosegroep per leeftijdscategorie

#### 4.8.4 Opnamediagnoses per opnametype

Bij alle dringende opnames en opnames via secundair transfert domineren respiratoire opnamecodes.

Bij electieve opnames staan postoperatieve diagnoses op de voorgrond met cardio-chirurgie als belangrijkste opnamediagnose op PICU's.

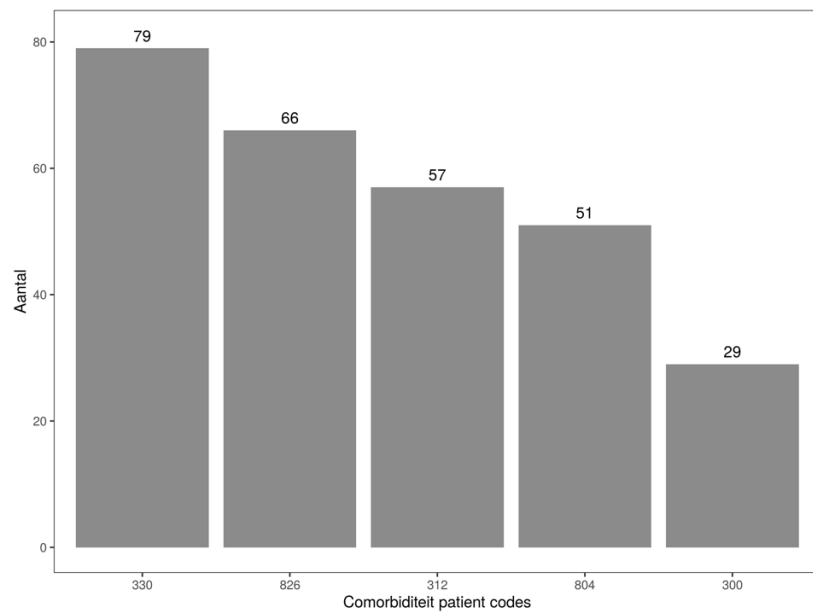
TOP 5	ELECTIEVE OPNAMES	NIET ELECTIEVE OPNAMES	SECUNDAIR TRANSFERT
1	VSD	Respiratoir falen	Bronchiolitis
2	ASD	Bronchiolitis	Respiratoir falen
3	PA of PS	Pneumonie/pneumonitis	RSV
4	ASD/VSD herstel	RSV	Pneumonie
5	Procedures/hartcatheterisatie	Stuipen	Verdrinking

Tabel 14: Top 5 opnamediagnose per opnametype

#### 4.9 Onderliggende comorbiditeit

De patiënt gerelateerde comorbiditeit of chronisch onderliggende aandoening wordt eveneens gecodeerd volgens de ANZPIC diagnose codering. Bij de helft van de opnames (1225 –52%) werd minstens één patiënt-gerelateerde comorbiditeit geregistreerd. 879 ( 37,77%) opname episodes registreren 1 en 346 (14,87%) meer dan 1 voorafbestaande comorbiditeit.

Neurologische chronische aandoeningen, aangeboren genetische afwijkingen en prematuriteit staan op de voorgrond, met inbegrip van chronisch longlijden ( BPD) door prematuriteit. Deze worden vaak afzonderlijk of in combinatie gevolgd door de respiratoire chronische diagnoses, bv BPD in kader van prematuriteit.



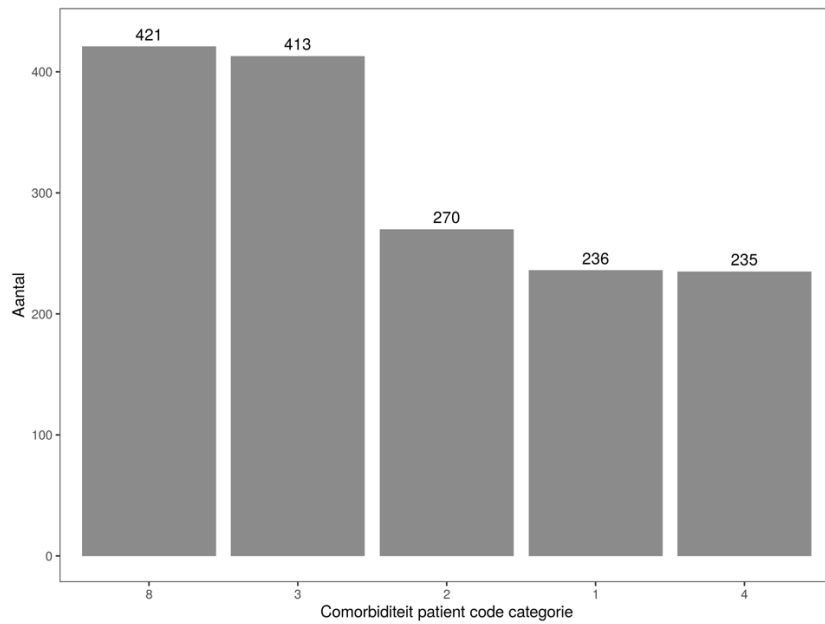
Figuur 34: Top 5 patiënt co-morbiditeiten

Top 5 patiënt-gerelateerde comorbiditeit:

1. Neurologisch, Epilepsie ( code 330)
2. Diversen, Prematuriteit < 37 w, <12m ( code 826)
3. Neurologisch, Chronische encephalopathie-cerebral palsy ( code 312)
4. Diversen, Chromosoom-afwijking ( code 804)
5. Diversen, Neurologische aandoeningen overige ( code 300)

Dit wordt deels bevestigd wanneer we de grote diagnosegroepen bekijken

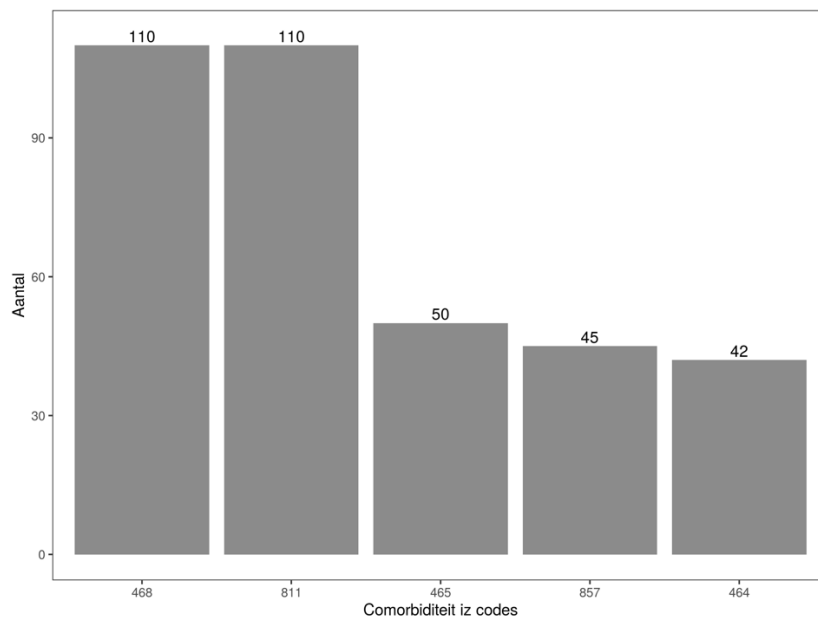
Belangrijkste diagnoses kaderen in de groepen genetische afwijkingen, prematuriteit( groep 8-Diversen) en chronische neurologische (groep 3) problemen, gevolgd door cardiovasculaire afwijkingen (groep 2) en traumatische letsels met chronische gevolgen (groep 1) en respiratoire voorgeschiedenis ( groep 4).



Figuur 35: Staafdiagram aantal opnames per comorbiditeit groep

#### 4.10 IZ gerelateerde morbiditeit

De complicaties gerelateerd aan de ziekte en aan de zorg op IZ zijn frequent en soms te vermijden. Ze verantwoorden de zorg en monitoring op een IZ-omgeving. Bij 1314 ( 55,58 %) van de opnames werd een IZ gerelateerde comorbiditeit geregistreerd.



Figuur 36: staafdiagram top 5 IZ gerelateerde morbiditeitscodes

De meest voorkomende geregistreerde complicaties en diagnoses tijdens de opname zijn respiratoir falen, electrolyet- stoornissen, pneumonie of pneumonitis, zuur-base stoornissen, pleuravochtuitstorting.

Wanneer we de comorbiditeit gaan bekijken per diagnostische groep bekijken komt naast de groep diversen en respiratoir ook de groep trauma (waaronder ook intoxicaties, medicatiefouten en anafylaxie), gevolgd door renale en cardiovasculaire complicaties op de voorgrond.

Het is niet zeker dat deze variabele correct werd geregistreerd. Mogelijk is hier verwarring opgetreden met de patiënt gerelateerde comorbiditeit. Het register laat niet toe om onderscheid te maken tussen een complicatie van de zorg en een complicatie van de acute aandoening.

#### 4.11 IZ behandelingen

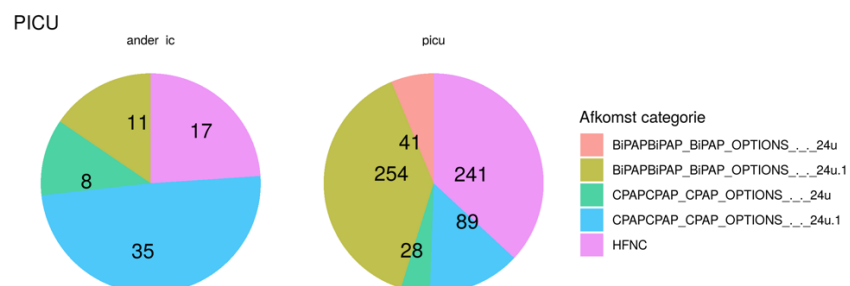
##### 4.11.1 Respiratoire ondersteuning

De meest frequent toegepaste behandeling tijdens IZ opname van kinderen is zoals verwacht **respiratoire ondersteuning** (> 50 % zuurstof met verhoogde flow en/of mechanische ondersteuning). Het register liet niet toe de ventilatieduur in dagen te registreren. Wel of de ondersteuning langer dan 24 u werd toegepast.

Bij 1425/2364 (60,27%) opnames werd respiratoire ondersteuning toegepast (Niet-Invasieve Ventilatie (NIV) en/of invasieve ventilatie door middel van aangepaste interface en apparatuur).

Zowel in PICU's als andere IC's werden verschillende **NIV toepassingen** bij 742/1425(52,07 %) tijdens de opname.

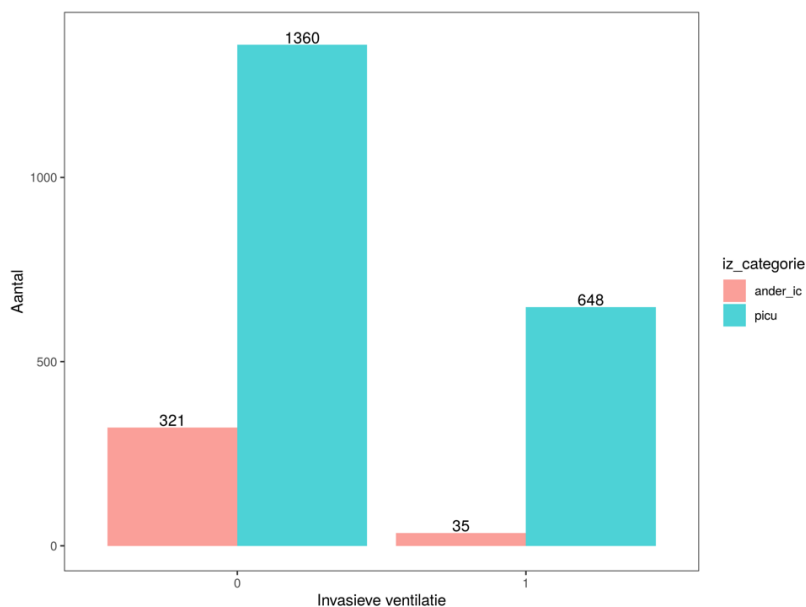
In 34,77% van de NIV episodes ging het om HFNC(High Flow Nasale Canule) , in 21,56% om CPAP ( Continue Positive Airway Pressure) en in 41,23% om BIPAP( Bilevel Positive Airway Pressure). Al deze modaliteiten vereisen specifieke apparatuur en interface aangepast aan de leeftijd van het kind.



Figuur 37: Taartdiagram, NIV modaliteiten per IZ categorie

Bij 683/1425( 47,92%) werd een **invasieve ventilatie** (met endotracheale intubatie) toegepast, bij 389(16,4%) ging het om een ventilatie met intubatie langer dan 24 u.

648/683 (94,87 %) hiervan werd door de 5 PICU's geregistreerd. 35 invasieve ventilaties bij kinderen werden geregistreerd door de 3 andere IC's.



Figuur 38: Staafdiagram aantal opnames met invasieve ventilatie per IZ categorie

#### 4.11.2 High frequency Oscillation(HFO)

HFO is een ventilatietechniek die kan worden toegepast in zeldzame gevallen, waar de klassieke ventilatie onvoldoende oxygenatie en ventilatie kan bereiken om de patiënt te stabiliseren. Deze aanpak vergt bijzondere ervaring en de apparatuur, aangepast aan kinderen is niet in alle sites voorhanden. Er werden 15/683( 2,2%) invasieve ventilatie episodes HFO geregistreerd.

#### 4.11.2 Continue inhalatie met stikstofmonoxide(NO)

Stikstofmonoxide is een inhalatiegas dat met specifieke apparatuur via het ventilatietoestel continu kan worden toegediend om de longslagader te dilateren met de bedoeling om de zuurstofopname te verbeteren en het rechter hart te ontlasten. Er werd bij 34 /683 (5%) invasieve ventilaties een NO toediening toegepast via de ventilator.

#### 4.11.3 Extracorporele Membraan Oxygenatie(ECMO)

Extracorporele membraan oxygenatie( VV of VA-ECMO) wordt toegepast bij de meest ernstig zieke kinderen met kinderen met refractaire ARDS en/of refractaire cardiogene shock in 3/8 sites. Deze techniek is zeer

arbeidsintensief, vraagt specifieke dure apparatuur en een continu getraind medisch en verpleegkundig team met permanente paraatheid. Ondanks een hoge mortaliteit ( 40%), belangrijke toegevoegde morbiditeit en hoge kost ( langdurige hospitalisatie en revalidatie) is de wetenschappelijke evidentie nog beperkt en is deze therapie eerder te zien als “rescue therapie”. ( RP Barbaro, 2018)

De met ECMO behandelde kinderen beschreven in dit register worden samengevat in tabel 16.

Door 3 PICU's werden samen 29 episodes geregistreerd waarbij Extracorporele Membraan Oxygenatie (ECMO) werd toegepast. De gemiddelde leeftijd was 25 maanden. 7/29 waren postoperatieve ECMO's na hartchirurgie (duur < 48u). 11/29(38 %) had een ECMO duur van meer dan 7 dagen en 2/29 > 30 dagen.

55% zijn overleden tijdens de opname op IC, 8/16 onder maximale behandeling, 4/16 hersendood, 4/16 na beperking of stop therapie omwille van ernstige neurologische complicaties. De SMR berekend met PIM2 was 2.13(1.1-3.25), wat betekent dat er dubbel zoveel overlijdens waren als verwacht volgens PIM2 mortaliteitsrisico. Aangezien ECMO op zich een belangrijke toegevoegde mortaliteit en morbiditeit heeft, is het PIM2 op zich niet robuust genoeg om mortaliteit te voorspellen op ECMO. Bovendien is het gezien de globale uitzonderlijkheid van ECMO onmogelijk om voldoende power te hebben om mortaliteitswinst aan te tonen in RCT. De Australische ANZIC onderzoeksgroep werkte recent een model uit voor refractaire septische shock en VA ECMO bij kinderen, gebaseerd op 12 variabelen; gaande over ziekte-ernst bij aankomst, fysiologische toestand, PICU behandeling, ECMO condities. Dit model werd nog niet geëvalueerd in andere groepen maar biedt een eerste mogelijkheid om voorspellingen te doen omtrent ECMO winst. (Schlabach et al. Critical Care ,2019)

De ECMO/ventilatie rate kan worden beschouwd als een surrogaat maat voor efficiëntie van ECMO. Bij vooraf gezonde kinderen met acute ECMO indicatie is de norm 0,5%, bij kinderen met niet complexe chronische aandoening 1,67 % en bij kinderen met complexe chronische aandoening 3,6%. (VA ECMO efficiency, Chan T, 2016). De kleine aantallen in dit register over een te korte periode laten niet toe conclusies te trekken. 21/29 kinderen in deze registratie hadden >1 complexe comorbiditeit en de ECMO/ventilatie rate (%) was globaal 29/683(4.2%) en varieerde tussen 3,4 en 11%. Deze ratio kan worden opgevolgd als trend en later geanalyseerd worden als surrogaat maat voor efficiëntie. Dergelijke evaluaties zijn zeker wenselijk rekening houdend met decentralisatie van IZ voor kinderen in België.

ECMO N=29 IN 3 SITES(PICU'S)	
LEEFTIJD (M) GEMIDDELDE	25 maanden
GESLACHT	16 m/13 v
ZIEKTEVERZEKERING	25/29(86%)
OPNAME TYPE	22 niet electief/7 electief post operatief
SECUNDAIR TRANSPORT	14/29(48%)- 3 reanimaties
OPNAMETIJDSTIP	12/29(41%) buiten kantooruren
OPNAMECRITERIA	14 respiratoir/ 8 circulatoir/7 post-operatief
OPNAMEDIAGNOSE	Respiratoir(14) Cardiaal(8) Post Cardio-Chirurgie(7)
OPNAMEDUUR(GEMIDDELD)	16.24 d
GEMIDDELDE ECMO DUUR(DAGEN)	7.8 d
HEMODIALYSE AANTAL (GEMIDDELDE DUUR(DAGEN)	17(7,5 d)
PIM2 MORTALITEIT RISICO(%)- VOOR 27	24.34%
VERWACHTTE OVERLIJDENS	6,57
OVERLEDEN(N)(%)	16(55,85%)- 14 met PIM2 score
SMR( AANTAL GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS/VOORSPELDE OVERLIJDENS)(95%CI) VOOR 27 OPNAMES MET ECMO EN PIM2	2.13(1.1-3.25)

Tabel 15. Karakteristieken opnames met ECMO

#### 4.11.5 Andere IZ behandelingen

Bij 40 % van de geregistreerde opnames werd naast de standaard IZ bewaking en procedures ( monitoring, pijnstilling en sedatie, pathologie-specifieke therapie) nood aan een IZ specifieke ondersteuning, techniek of monitoring geregistreerd.

AANTAL OPNAME-EPIISODES= 2364	AANTAL OPNAME-BEHANDELINGEN
CENTRALE CATHETER	880 (37,22%)- 6140 catheterdagen
VOCHT RESUSCITATIE>40 ML/KG EERSTE UUR	399 (16,88%)
ACUTE THORAXDRAINAGE	191(8%)
NIRS	222 (9,3%)
ICP MONITORING	31(1,3%)
ACUTE VENTRIKELDRAINAGE	30 (1,2%)
ACUTE PERITONEALE DIALYSE	10(0,4%)
ACUTE HEMODIALYSE/PLASMAFERESE	48(2%)

Tabel 16: IZ behandelingen , aantal(percentages)

Bij 96,62 % werd een gevalideerde PICU pijnscore systematisch gevolgd tijdens de opname-episode.

876 episodes ( 37, 65 %) gingen gepaard met het plaatsen van een centrale katheter. Het totaal aantal catheterdagen, was 6.237dagen over 876 katheter episodes. Het gemiddeld aantal catheter-dagen per opname was 7,12 dagen.

## 5 Outcome

### 5.1 Mortaliteit

De kindersterfte bedroeg 277 kinderen van 0 tot 15 jaar (exclusief neonatale sterfte) in 2018.

72/277 (25,99%) werden geregistreerd in het volledige Be-PICU register. Dus ¼ overlijdens van kinderen vond plaats op een deelnemende IZ dienst of afdeling.

De mortaliteit van kinderen geregistreerd in dit register was 72/2364( 3,04%). 67 (93%) overleden kinderen werden geregistreerd door PICU's en 5(7%) door andere IC's. Er overlijden relatief gezien iets meer jongens dan meisjes op IZ. Mortaliteit is significant geassocieerd aan de nood aan invasieve ventilatie

Er zijn belangrijke verschillen in mortaliteit per leeftijd-categorie tussen de verschillende sites, waarbij 3 sites boven de gemiddelde mortaliteit gaan en 3 sites een veel lagere mortaliteit hebben, compatibel met de activiteit en de ernst van ziekte geregistreerd door deze sites.( fig 46,47, 48, 50 en 51)

Er lijkt geen opvallend verschil te zijn in mortaliteit tussen kinderen rechtstreeks opgenomen op een IC en kinderen overgebracht door een secundair PICU transport.(figuur 53) Verdere analyse met betrekking tot afstand tussen verwijzende en ontvangende sites, tijdstip, meervoudige trajecten zijn mogelijk.

Er overlijden relatief gezien iets meer jongens dan meisjes op IZ.(figuur 49)



Mortaliteit is significant geassocieerd aan de nood aan invasieve ventilatie.(figuur 54)

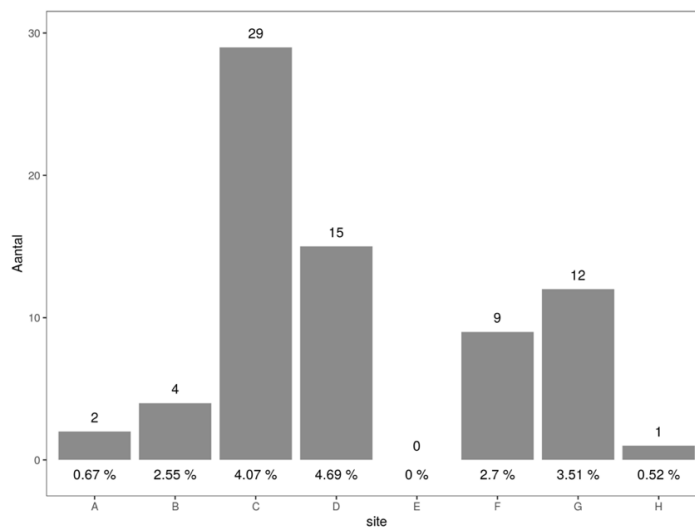
Verdere analyse van ziekte-ernst en case-mix per site is mogelijk om een duidelijker beeld te scheppen van de overlijdens.

## 5.2 Opnamediagnose van overleden kinderen

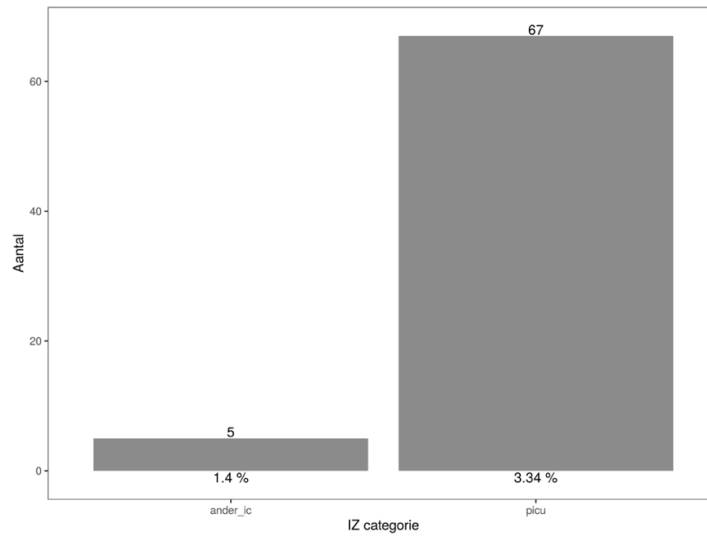
Er zijn zoals verwacht belangrijke verschillen in mortaliteit per diagnosecategorie.

De top 5 van opnamediagnose-groepen bij overleden kinderen op IZ is: ( figuur 52)

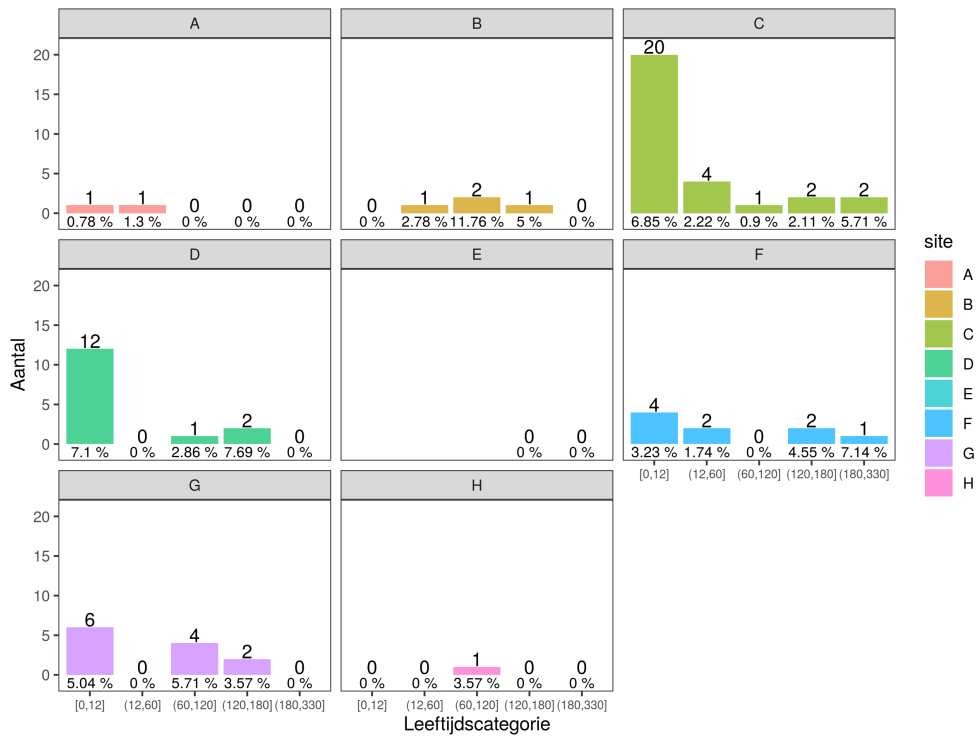
1. Diversen (oa urgente levensbedreigende pathologie, vormen van shock)
2. Respiratoir
3. Cardiovasculaire pathologie
4. Neurologische pathologie
5. Trauma



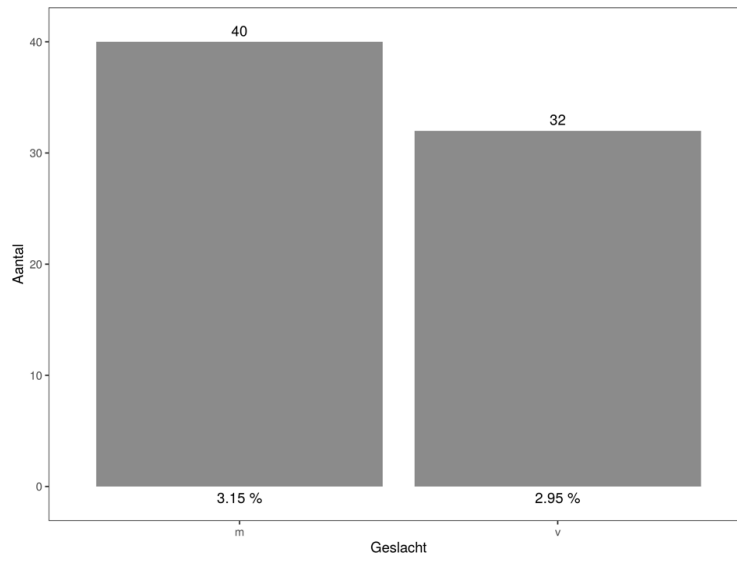
Figuur 39: Staafdiagram, aantal overlijdens en mortaliteit (%) per site



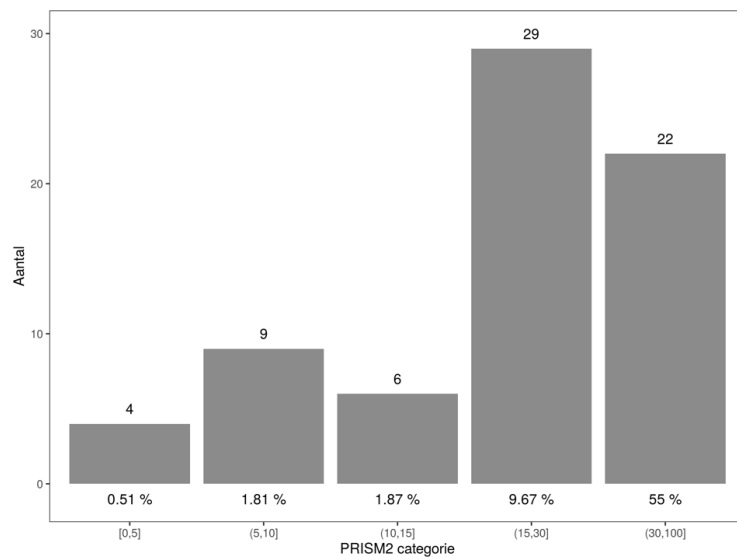
Figuur 40: Aantal overlijdens en mortaliteit (%) per IC- categorie



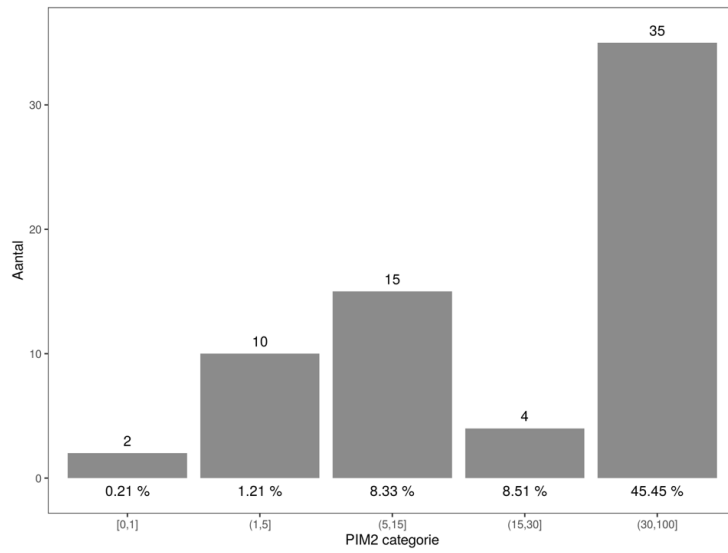
Figuur 41: Aantal overlijdens en mortaliteit (%) per leeftijdscategorie per site



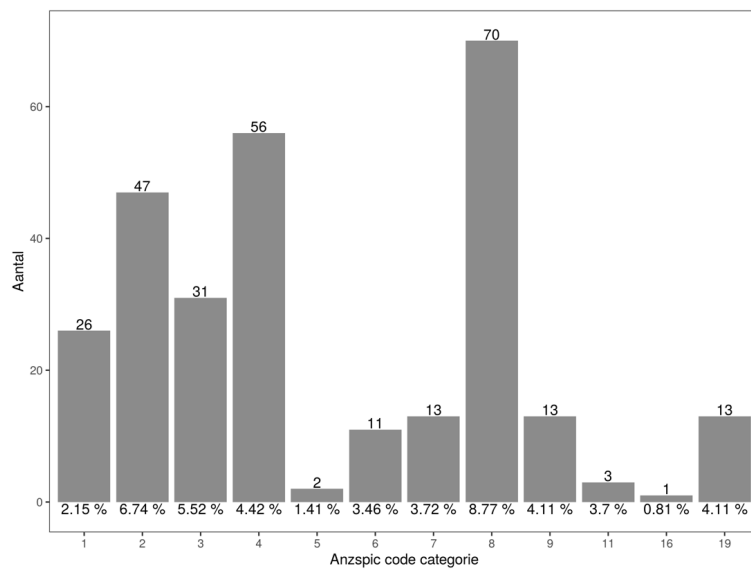
Figuur 42 : Aantal overlijdens en mortaliteit(%) per geslacht



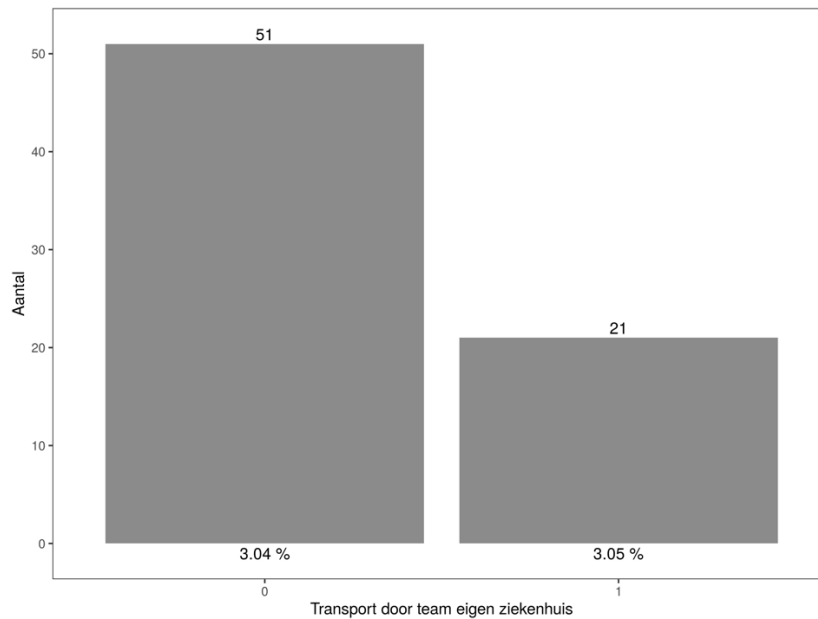
Figuur 43: Aantal geobserveerde overlijdens en mortaliteit(%) per PRISM 2 categorie



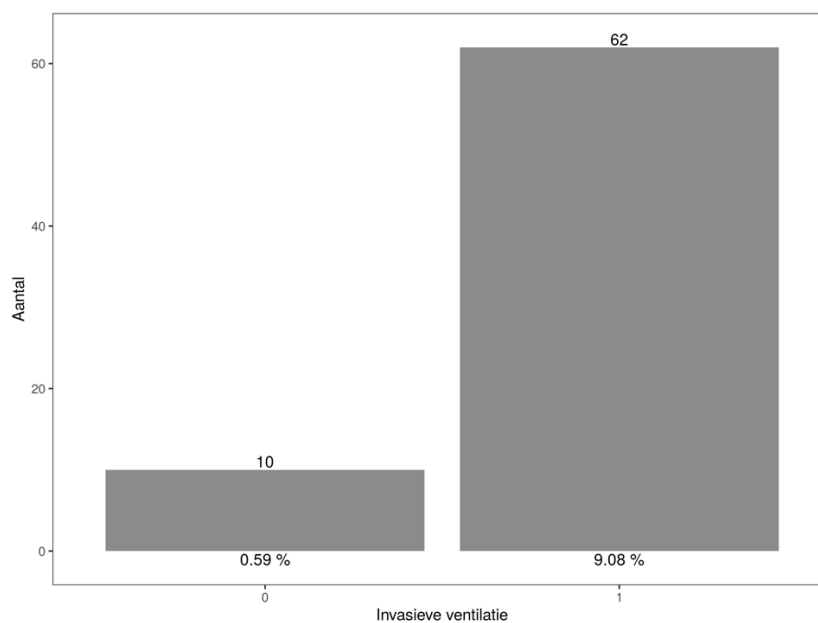
Figuur 44: Aantal geobserveerde overlijdens en mortaliteit (%) op IZ per PIM 2 categorie



Figuur 45: Staafdiagram, aantal overlijdens en mortaliteit (%) per IZ per diagnosecategorie



Figuur 46: Aantal overlijdens en mortaliteit(%) in de groep kinderen na dringend secundair transfert.



Figuur 47: Staafdiagram overlijdens en mortaliteit(%) bij de groep geventileerde kinderen(1) ten opzichte zonder ventilatie(0).

### 5.3 Risico gerelateerde mortaliteitsratio ( SMR)

SMR is de verhouding van het aantal geobserveerde overlijdens ten opzichte van het verwachtte overlijden voor die populatie. Het aantal verwachtte overlijdens wordt berekend aan de hand van het mortaliteitsrisico berekend met PIM II. SMR en 95 % CI worden ideaal voorgesteld voor IZ afdelingen met meer dan 10 overlijdens. Indien het betrouwbaarheids interval het cijfer 1 bevat, is er geen significant verschil tussen verwacht en reëel overlijden. Indien de bovengrens van het betrouwbaarheidsinterval < 1 blijft is er een betere overleving dan verwacht.

PIM 2 is beschikbaar voor 2095 opnames, waaronder 66 overlijdens. De gemiddelde PIM2 bedraagt 4,56%, aantal verwachte overlijdens= 95.49, aantal geobserveerde overlijdens= 66). De globale SMR berekend voor 2095 opnames ( met 66 overlijdens) waarvoor PIM2 geregistreerd werd, bedraagt 0,69( 0,52-0,86).

Globaal is er geen significant verschil tussen de verwachte en geobserveerde IC mortaliteit. In 2/8 sites is er een significant betere overleving dan verwacht. In de leeftijdscategorie van 1 tot 5 jaar is er een significant betere overleving dan verwacht. Wanneer we kijken naar de leeftijdscategorieën per type IC, wordt dit bevestigd onafhankelijk van type IC. In geen enkele groep kan significant een oversterfte worden aangetoond. Er is een trend voor oversterfte in de leeftijd-categorie > 15 j in PICU's en in de leeftijd-categorie 5-12j in andere IC's. De aantallen zijn echter te klein om conclusies te trekken. De 95 % betrouwbaarheidsintervallen halen geen significantie omwille van de kleine aantallen (onderste intervalgrens<1). De globaal lage SMR kan te maken hebben met overmatige dilutie met minder ernstige patiënten (lage ondergrenzen van CI), verschillende case-mix en decentralisatie van IZ voor kinderen. Dit aspect is verder te analyseren en te volgen in de komende jaren en te relateren aan efficiëntie.

Wanneer we kijken SMR gaan bekijken in de verschillende diagnostische groepen, wordt geen enkele groep een oversterfte gedetecteerd. Wanneer we het zelfde model toepassen op hoog risico behandelingen zoals ECMO, stelt zich het probleem dat ECMO zelf een belangrijk morbiditeit en mortaliteitsrisico toevoegt die niet vervat zit in het modelPIM2 hier voldoende robuust is om mortaliteit te voorspellen. Bij wijze van vb werd SMR berekend voor de groep ECMO en vonden globaal (zowel cardiovasculaire indicaties als respiratoire indicaties, VV en/of VA) een significant hogere SMR. Internationaal is SMR berekend met het PIM model hoger omdat door de behandeling zelf een belangrijke morbiditeit en mortaliteitsrisico wordt toegevoegd. In deze groep, waar ECMO als rescue therapie wordt beschouwd, is het des te belangrijker een betrouwbare afweging te kunnen maken en de juiste indicatie te kunnen stellen. De ECMO groep is verder goed te volgen in de tijd. Recent werd een nog niet verder gevalideerd evaluatiemodel voorgesteld voor ECMO-winst bij kinderen met refractaire septische shock door de ANZPICR groep. Dit zou kunnen getoetst worden door verder multicentrische opvolging in België.

SITE	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
A	3.84	0.71	281	2	10.79	0.19	0.07-0,44
B	5.97	2.65	151	4	9.01	0.44	0.01-0,88
C	5.37	4.08	710	29	38.15	0.76	0.48-1,04
D	4.39	4.73	317	15	13.91	<b>1.08</b>	0.53-1.62
F	3.87	2.7	333	9	12.88	0.7	0.24-1.16
G	6.85	5.08	118	6	8.08	0.74	0.15-1.34
H	1.44	0.54	185	1	2.67	0.37	0,36-1.11

Tabel 18: SMR (95%CI) per site

LEEFTIJD-CATEGORIE(M)	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
[0,12]	5.5	4.59	894	41	49.2	0.83	0.58-1.09
[12,60]	4.52	1.42	564	8	25,51	0.31	0.1-0,53
[60,120]	2.69	2.14	281	6	7.55	0.79	0.16-1.43
[120, 180]	4	2.99	268	8	10.72	0,75	0.23-1.26
[180,330]	2.85	3.41	88	3	2.5	<b>1,2</b>	-0.16-2.55

Tabel 19: SMR (95%CI) per leeftijd-categorie

LEEFTIJD CATEGORIE	IZ CATEGORIE	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
[0,12]	ander ic	2.4	0	146	0	3.5	0	0-0
	picu	6.11	5.48	748	41	45.7	0.9	0.62-1,17
[12,60]	ander ic	5.2	1.27	79	1	4.11	0.24	0.23-0.72
	picu	4.41	1.44	485	7	21.4	0.33	0.08-0.57
[60,120]	ander ic	3.99	6.67	45	3	1.8	<b>1.67</b>	0.22-3.56
	picu	2.44	1.27	236	3	5.75	0.52	-0.07-1.11
[120,180]	ander ic	4.74	2.44	41	1	1.94	0,51	-0,49-1.52
	picu	3.87	3.08	227	7	8.78	0.8	0.21-1.39
[180,330]	ander ic	1.3	0	25	0	0.32	0	0-0
	picu	3.46	4.76	63	3	2.18	<b>1.38</b>	-0.22-2.93

Tabel 20: SMR (95%CI) per leeftijd-categorie en per IZ-categorie

ETNISCHE GROEP	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
ANDERE	9.83	13.33	15	2	1.48	<b>1.36</b>	0.52-3.23
CAUCASISCH	4.62	3.28	1250	41	57.7	0.71	0.49-0.99
N-AFRIKAANS- MIDDEN OOSTEN	4.08	2.21	634	14	25.86	0.54	0.26-0.83
SUB SAHARISCH- AFRIKAANS	5.49	4.81	187	9	10.26	0,88	0.3-1.45

Tabel 21: SMR (95%CI) per etnische origine

OPNAME DIAGNOSE CATEGORIE (ANZPIC)	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERV OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
TRAUMA	4.16	2.49	1043	26	43.39	0.6	0.37-0,83
CARDIOVASCULAIR	8.1	6.42	654	42	52.97	0.79	0,55-1.02
NEUROLOGISCH	8.42	6.37	487	31	41.02	0.76	0.49-1.05
RESPIRATOIR	4.98	4.35	1195	52	59.53	0.87	0.63-1.11
RENAAL	3.6	1.49	134	2	4.82	0.42	-0.15-0,99
GASTRO- INTESTINAAL	4.76	3.87	284	11	13.51	0.81	0.33-1.29
INFECTIEUS	4.52	3.6	333	12	15.04	0.8	0.35-1.25
DIVERSEN	10.1	9.58	710	68	72.23	0.94	0.72-1.16
DIVERSEN PROCEDURES	7 4.41	5.26	57	3	2.51	<b>1.19</b>	-0,16-2.54
ABDOM CHX	2.32	0.88	114	1	2.65	0.38	-0.36-1.11
CARDIOVASC CHX	6.33	4.51	288	13	18.22	0.71	0.33-1,09

Tabel 22: SMR (95% CI) per diagnostische code categorie

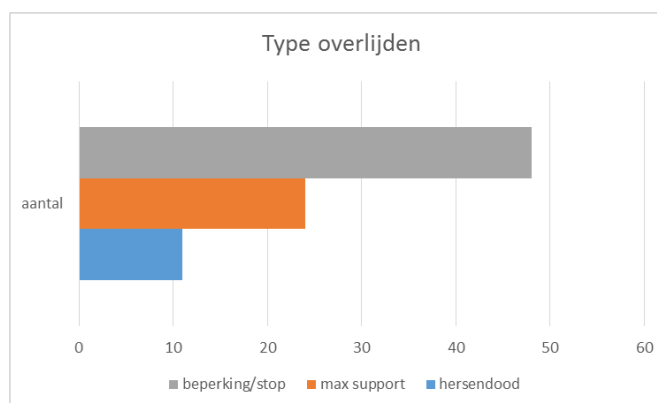
	PIM2	MORTALITEIT	TOTAAL AANTAL	GEOBSERVEERDE OVERLIJDENS	VOORSPELDE OVERLIJDENS	SMR	95%CI
GEEN INVASIEVE VENTILATIE	1,88	0,55	1458	8	27,44	0,29	0,09-0,49
INVASIEVE VENTILATIE	10,68	9,11	637	58	68,44	0,85	0,63-1,07
<b>ECMO</b>	24,34	51,85	27	14	6,57	2,13	1,01-3,25

Tabel 23: SMR (95%CI) bij ventilatie, ECMO

## 5.4 Type overlijden en orgaandonatie

### 5.4.1 Type overlijden

11/72 (15,27%) kinderen waren hersendood bij opname of evolueerden naar hersendood tijdens de opname. 24/72 (33,33%) kinderen zijn overleden ondanks maximale ondersteunende therapie, 33/72 (45,83%) na beperken of stoppen van futiele IZ-behandeling.



Figuur 48: staafdiagram, type overlijden

### 5.4.2 Orgaandonatie

Globaal werden 3 orgaandonaties na cardiale dood geregistreerd. Er werden geen orgaandonaties gemeld na hersendood. Bij 30/72 (41,66%) overlijdens werd aangegeven dat bespreken van orgaandonatie niet van toepassing was. Slechts in 2 gevallen is sprake van weigering.



## 6 Kwaliteitsindicatoren

### 6.1 Incidentmelding:

Bij de structuur-data werd gevraagd te melden of incidenten systematisch werden gemeld ( incident meldingsysteem). Incidentmelding is een belangrijke kwaliteit structuurvariabele. Het doel is lessen te trekken uit alle incidenten ( patiënt gerelateerde én andere incidenten) en systematische structurele problemen op te lossen. Er werden geen specifieke incidentmeldingen bevestigd bij de opnameregistratie, dit is een aandachtspunt voor Be-PICU-2020.

### 6.2 Analgosedatie monitoring:

Bij 2290 (96%) van de opnames werden systematisch pijn en sedatiescores opgevolgd.

Bij 67 opnames werd geen systematische pijnscore gevolgd.

### 6.3 Heropname < 72 uur:

8 van de 2364 opnames werden als heropname < 72 uur geregistreerd ( 0,34%). Deze heropname ratio ligt laag en illustreert de voorzichtige houding in terugtransferts en mogelijke belangrijke verschillen in case-mix en ernst van ziekte. In dit register werd geen aandacht geschonken aan multi-pele opnames per patiënt. Aangezien in ongeveer de helft van de opnames, sprake is van minstens één belangrijke comorbiditeit, is de incidentie van multi-pele opnames potentieel hoog en kan dit de interpretatie van de data beïnvloeden (onderschatting van patientgebonden cijfers ( leeftijd, mortaliteit, PIM, SMR) door dilutie. Dit is een aandachtspunt voor de volgende versie.

### 6.4 Cathetersepsis (CLABSI)

Bij 876 catheter-episodes werden totaal 5694 catheter-dagen geregistreerd. Bij 26/876 ( 2,97 %) kinderen met centrale catheter werd een cathetersepsis geregistreerd. Dit komt overeen met 4,5 catheter- gerelateerde infecties per 1000 catheterdagen. De CATCH trial ( multicentrisch 16 PICU's, UK) rapporteerde een cathetersepsis incidentie van 3,59 %.( K Haron, Health Technology Assess, 2016)

Internationaal worden 2 tot 6 catheter gerelateerde infecties per 1000 catheterdagen beschreven. ( Griekenland: 6,09/1000 catheter-d (Kouni S, 2019, J hospital Inf)- 5,3 % retrospective study, Japan: 2,2/1000 catheterdagen (He Y, Zhao H, Wei Y, J Healthc Eng. 2019), UK: 2,6/1000 catheterdagen (Worth LJ, 2018, J Hospit Inf), 2,6 /1000 catheter-d (Derederian SC, 2019 J Pediatr Surg)).

In Be-PICU werd geen informatie bevestigd met betrekking tot plaatsing en localisatie van de catheter of andere complicaties (echo geleide plaatsing, lekkage, femoralis, jug of subclavia positie, gebruik van AB geïmpregneerde catheters). Enkel de associatie met thrombose kan verder worden geanalyseerd.

De relatieve hoge aantal catheter gerelateerde infecties per 1000 catheterdagen vraagt een verdieping en verdere aandacht voor preventie, diagnose en aanpak.

## 6.5 Catheter-gerelateerde thrombose

Bij 22/876 ( 2,51%) kinderen met centrale catheter werd een catheter-gerelateerde thrombose gerapporteerd. Dit komt overeen met 3,86 catheter gerelateerde thromboses per 1000 catheterdagen. Bij deze cijfers vermoeden we een onder-raportage van catheter gerelateerde thromboses. In de recente CATCH trial ( 14 PICU's, UK, N= 1485 kinderen met CVC) werd een incidentie van 24 % thromboses gerapporteerd.

## 6.6 Accidentele extubatie

Bij 38/683 ( 5,56 %) invasieve ventilaties wordt een accidentele extubatie geregistreerd. Aangezien de ventilatieduur niet werd bevraagd, kunnen we hier weinig conclusies uit trekken. Internationaal worden incidenties gerapporteerd van 3,4% tot 14,7 %, afhankelijk van de al dan niet aanwezigheid van een specifiek protocol "ET tube zorg". ( Rachman BR, Int J Pediatr, 2009). Door een Canadese groep wordt een benchmark van 1 accidentele extubatie per 100 ventilatiedagen voorop gesteld. ( Kandil SB, Pediatr qual Saf, 2018)

De incidentie van cardiovasculaire collaps bij is 19,2 %( Lucas Da Silva, Resp Care, 2017). Het register laat ons niet toe deze associatie na te gaan.

Dit is een belangrijk aandachtspunt voor de volgende versie van het register, waarbij ook ventilatieduur en mogelijke complicaties zullen worden bevraagd.

## 6.7 Herintubatie

Bij 55/683 ( 8,05 %) ventilaties is er nood aan een herintubatie, waarbij de reden niet werd bevraagd en geregistreerd. Het is niet duidelijk of het hier gaat om herintubatie bij gefaalde extubaties of dringende herintubatie bij accidentele extubatie.

## 6.8 Post extubatie stridor

Post-extubatiestridor wordt aangegeven na 89/683 ( 13 %) invasieve ventilatie-episodes. Post extubatie stridor is niet louter een complicatie van (langdurige)endotracheale intubatie of van een accidentele extubatie, maar is ook gecorreleerd met neurologische comorbiditeit en neurologische PICU complicaties. Dit aspect kan verder worden geanalyseerd en in verband worden gebracht met de ANZPIC diagnoses.

## 6.9 Ventilator geassocieerde pneumonie(VAP)

Er wordt een VAP geregistreerd in 89/677 ( 9,90%) ventilatie-episodes. De incidentie van VAP op PICU's wordt gerapporteerd tussen de 2,9 en 11,6 VAP's per 1000 ventilatiedagen.(De Neef M, Ped Crit Care, 2019) Om deze kwaliteitsindicator te benchmarken is de ventilatieduur noodzakelijke informatie.

**OVERZICHT KWALITEITSREGISTRATIE**

SYSTEMATISCHE PIJNSCORE	2290/2364(96%)
HEROPNAME < 72 U	8/2364 (0,34%)
CATHETER GERELATEERDE SEPSIS	26/876 (2,9%) - 4,5/1000 CD
CATHETER GERELATEERDE THROMBOSE	22/876 (2,51%) - 3,86/1000 CD
ACCIDENTELE EXTUBATIES	38/ 677 (5,61%)
NOOD AAN HERINTUBATIE	55/677 (8,12%)
POST EXTUBATIE STRIDOR	89/677 (13,15%)
VAP	67/677 (9,90%)

Tabel 23: registratie kwaliteitsindicatoren

**7 Efficiëntie**

Efficiëntie van de IZ zorg voor kinderen kan op verschillende manieren worden benaderd. Men kan inzet van middelen bekijken ten opzichte van overleving of ten opzichte van kwaliteit van overleving. Beiden zijn niet eenvoudig. Op dit moment beschikt dit register niet over de nodige gedetailleerde proces-data en functionele data bij ontslag en op afstand van het ontslag, om globaal efficiëntie na te gaan. Voor het eerste aspect kan men IZ opnameduur beschouwen als een aanvaardbaar maar beperkte maat voor gebruik van middelen. Ook de inzet van IZ therapie in functie van ziekte ernst en SMR kan ons een beeld geven op langere termijn. Uitbreiding van de data kan ons in de toekomst toelaten om modellen te construeren voor risk adjusted opnameduur en risk adjusted inzet van middelen in de Belgische context van decentralisatie.

**8 Besluit**

Hoewel de inzet van middelen beperkt was, is het opzet van dit IC college project deels geslaagd. Uit de analyse van de eerste jaargang (2018) van het be-PICU register, kunnen we besluiten dat het register haalbaar is en we op deze manier een beter zicht kunnen krijgen op het IZ landschap voor kinderen in België ( voldoende spreiding van de deelnemende sites ). Een eerste stap is gezet naar bespreekbaarheid en benchmarking van de organisatie en de outcome van intensieve zorgen voor kinderen.

De huidige data-analyse is beschrijvend en geeft ons een idee van aantallen en verhoudingen, duidt op mogelijke associaties en verschillen. Verdere statistische analyse is zeker realiseerbaar in verschillende subgroepen en kan het onderwerp vormen van wetenschappelijk onderzoek (bv mortaliteit van kinderen op IZ, risk adjusted opnameduur als maat voor efficiëntie, efficiëntie en effectiviteit van PICU transporten...)

85 % van de kinderen wordt op een PICU opgenomen en 15 % op een andere IC afdeling. De blootstelling aan kritieke situaties bij kinderen van alle leeftijden is beduidend hoger op een PICU. Het type opname verschilt tussen beide, qua opnameprofiel, ziekte-ernst en uitkomst.

Globaal is de uitkomst van kinderen opgenomen op een IZ omgeving en dus de effectiviteit zeer goed en kunnen we zeggen dat de zorg effectief is in vergelijking tot internationale cijfers.

De mortaliteit is globaal 3,3 % en is lager dan de voorspelde mortaliteit (SMR= 0,69(0,52-0,86) op basis van ernst van ziekte (PIM 2). In geen enkele site wordt een significante oversterfte aangetoond. Maar men is maar zo sterk als zijn zwakste schakel. Er zijn wel significante verschillen tussen de verschillende sites qua leeftijd,

ernst van ziekte, diagnosecategorie, nood aan IZ behandeling en mortaliteitsrisico. Analyse van de subgroepen toont voorzichtige aanwijzingen om kinderen tot 15 j te verwijzen of op te nemen op een PICU, cfr de doelgroep van het zorgprogramma pediatrie. De lage SMR's kunnen wijzen op belangrijke dillutie, verschillen in casemix en ziekte ernst, verschillen in opnamecriteria en organisatie en vragen verdere verdieping in de toekomst.

Het zal belangrijk zijn bepaalde diagnostische categorieën en morbiditeiten afzonderlijk te benaderen en op te volgen in de tijd; neurotrauma's, refractaire respiratoire of cardiale insufficiënties met nood aan ECMO, invasieve ventilaties...

Enkele globale kwaliteitsindicatoren laten verbeterpunten vermoeden op vlak van IZ gerelateerde behandelingen zoals centraal intraveneuze catheters, accidentele extubatie en herintubatie. Deze kwaliteitsdata werden in deze bespreking niet risico gestandaardiseerd, zodat nog geen duidelijke conclusies kunnen worden getrokken, maar ze vragen wel onze extra aandacht. Verder opvolgen van deze trends is aangewezen.

In de Belgische gedecentraliseerde context is het wenselijk ook de efficiëntie na te gaan. Efficiëntie en effectiviteit kunnen worden geëvalueerd worden aan de hand van SMR's en risk adjusted opnameduur, en risk adjusted "gebruik van dure IZ behandelingen" als surogaat voor middelenverbruik. Dergelijke analyses vragen een hoge constante kwaliteit van de dataverzameling en een professionele statistische verwerking van het register.

Dit register heeft duidelijke doelstellingen, behoorlijke data structuur, definitie en inhoud en geeft ons voor de eerste maal een analyse van het PICU landschap en de IZ activiteit voor kinderen in België. Door gebrek aan middelen, is er echter onvoldoende ondersteuning van zowel de user-groep bij data-collectie, als efficiënte regelmatige samenwerking tussen clinici, ICT specialisten en statistici om tot een doorgedreven analyse van effectiviteit en efficiëntie te komen.

De overstap op elektronische data transfert en professionele statistische verwerking is absoluut noodzakelijk om het register te verbeteren, levensvatbaar en houdbaar te maken.

Om kwalitatieve en professionele evaluatie en benchmarking te kunnen doen van opname van kinderen op IC, is een projectmatige financiering nodig, zoals voor het MICA project. De kostprijs hiervan is zeker en vast te verdedigen aangezien benchmarking en kwaliteitsmonitoring op een hoog risico-afdeling zoals IZ ook voor de jongste leeftijd categorie van 0 tot 15j, niet meer weg is te denken is uit de professionalisering van de zorg.

## 9 Be-PICU nieuwe initiatieven 2020

- Samenstellen van een Be-PICU data task force in samenwerking met Be-PICS, waarbij ook statistici en ICT specialisten kunnen aansluiten.
- Aansluiten bij de Europese datawerkgroep van ESPNIC
- Revisie database- uitbreiden en verbeteren van de kwaliteit van de data
  - Ventilatieduur
  - Basisdata PIM- versie aanpassen, dagelijkse PELOD toevoegen
  - Beter structureren van opnamecriteria, primaire opnamediagnose, comorbiditeit, IZ complicaties
  - Aanvullen van IZ behandelingen: vasopressoren, AB, continue analgo-sedatie, spierverslapping
  - Aanvullen kwaliteitsdata, catheter plaatsing, withdrawal, revalidatieprogramma
  - Functionele status bij ontslag (overlevers)- investigeren van een post PICU opvolging.

- Verder doorgedreven analyse van de mortaliteit op PICU's en kwaliteitsindicatoren.
  - Associëren aan opnameduur en ernst van ziekte-illustreren door vergelijkende Funnel-plots.
- Het is absoluut noodzakelijk om elektronische datatransfert mogelijk maken tussen ziekenhuisinformatiesystemen en Uniweb dmv API's .
- Uiteindelijke doel is associatie met MICA project of gelijkaardig (bv Europese database of PICANET) ter professionalisering van de data-invoer en statistische verwerking.

## Referenties

1. Black N, Payne M, Directory of clinical databases: improving and promoting their use. Qual Saf Health Care(2003) 12(5):348-52.
2. Murdoch TB, Detsky AS; The inevitable application of big data to health care. JAMA(2013) 309(13):1351-2.
3. Bennet TD, Spaeder MC, Existing data analysis in pediatric critical care research. Frontiers in Pediatrics(2014) 2(79): 1-9.
4. Randall C Wetzel, Pediatric Intensive Care databases for Quality Improvement, J Pediatr Intensive Care; 5:81-88.
5. Slater A, PIM2: A revised version of paediatric index of Mortality, Intensive Care Med(2003); 29:278-285.
6. Pollack M, Ruttiman UE, Pediatric risk of mortality (PRISM) score, Critical Care Med (1988); 16(11): 1110-1116.
7. Qiu j, Lu X, Comparison of the pediatric risk of mortality, pediatric index of mortality and pediatric index of mortality2 models in pediatric intensive care unit in China, validation study, Open Medicine(2017);96:14-17.
8. Geneslaw AS, Jia H, Pediatric Intermediate care and pediatric intensive care units: PICU metrics and an analysis of patients that use both, J Crit Care(2017); 41:268-274.
9. Fitzgerald RK, Davis AT, Multicenter analysis of the factors associated with unplanned extubation in the PICU, Pediatric Critical Care, 2015, 16(7):e217-223.
10. deNeef M, Bakker L, Effectiveness of a ventilator care Bundle to prevent ventilator Associated Pneumonia at the PICU: A Systematic review and meta-analysis. Pediatric Critical Care, 2019, 20(5):474-480.
11. K Haron, Q Mok, Catheter Infections in children(CATCH): a RCT and economic evaluation comparing impregnated and standard central venous catheters in children. Health Technology Assess, 201620(18): 1-220
12. Kandil SB, Emerson BL, Reducing unplanned extubations across children's hospital using quality improvement methods, Pediatr Qual Saf, 2018, 3: e114
13. Barbaro RP, Xu Y, Borasino, Does pediatric Extracorporeal membrane oxygenation improve survival in PARDS, Am J resp Crit Care med, 2018, 197(9): 1177-1186
14. Chan T, , Rodean J, Pediatric critical Care resource use by children with medical complexity, J Pediatr 2016;177:197-203
15. L J. Schlapbach , R Chiletto, Defining benefit threshold for extracorporeal membrane oxygenation in children with sepsis—a binational multicenter cohort study, on behalf of the Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Centre for Outcomes & Resource Evaluation (CORE) and the Australian & New Zealand Intensive Care Society (ANZICS) Paediatric Study Group, 2019 (2019) 23:429

## Nuttige websites

<http://www.ejustice.just.fgov.be/eli/bsluit/2014/04/02/2014024122/justel>

[www.Gdpr-eu.be](http://www.Gdpr-eu.be)

[www.sfar.org](http://www.sfar.org)

[www.anzics.com.au](http://www.anzics.com.au)

[www.uzgent.be/home/lists/anzpicdiagnostischecodes](http://www.uzgent.be/home/lists/anzpicdiagnostischecodes)

[www.picanet.org.uk](http://www.picanet.org.uk)

[www.espnic-online.org](http://www.espnic-online.org)

[www.vpicu.net](http://www.vpicu.net)

[www.micapproject.be](http://www.micapproject.be)

[www.epimedsolutions.com](http://www.epimedsolutions.com)

