



VLAAMS  
SUPERCOMPUTER  
CENTRUM

REKENKRACHT  
VOOR WAT TELT.

**JAARVERSLAG**  
2025

Met steun van

**fwo**

# INHOUDSOPGAVE

|                                       |           |                                    |           |
|---------------------------------------|-----------|------------------------------------|-----------|
| <b>VOORWOORD</b>                      | <b>3</b>  | <b>OPLEIDINGEN</b>                 | <b>77</b> |
|                                       |           | GEBRUIKERSBEVRAGING                | 80        |
|                                       |           | USERS DAY 2025                     | 81        |
| <b>HET VSC UITGELICHT</b>             | <b>4</b>  | <b>OUTREACH</b>                    | <b>84</b> |
| TER INLEIDING                         | 4         | VSC WEBSITE                        | 84        |
| STRUCTUUR EN WERKING VSC 2.0          | 5         | SOCIALE MEDIA BIJ VSC              | 88        |
|                                       |           | NIEUWSBRIEF (eNEWSLETTER)          | 90        |
|                                       |           | SUCCESS STORIES                    | 91        |
| <b>FINANCIERING VAN HET VSC</b>       | <b>6</b>  | <b>INTERNATIONALE SAMENWERKING</b> | <b>93</b> |
| RECURRENTE FINANCIERING               | 6         | EUROCC                             | 93        |
| IMPULSFINANCIERING TIER-1 PLATFORM    | 7         | EPICURE                            | 93        |
| GEBRUIKERSBEVRAGING                   | 10        | EUROSSQ-HPC                        | 94        |
|                                       |           | MULTIXSCALE                        | 94        |
|                                       |           | EUROHPC FEDERATION PLATFORM (EFP)  | 95        |
|                                       |           | COMMUNITY BUILDING                 | 95        |
| <b>TIER-1 SUPERCOMPUTER PLATFORM</b>  | <b>12</b> | <b>BIJLAGEN</b>                    | <b>96</b> |
| TIER-1 COMPUTE                        | 12        |                                    |           |
| TIER-1 DATA                           | 21        |                                    |           |
| TIER-1 CLOUD                          | 27        |                                    |           |
| <b>RDI</b>                            | <b>34</b> |                                    |           |
| KLANTENBESTAND                        | 34        |                                    |           |
| ONDERSTEUNING                         | 36        |                                    |           |
| <b>TIER-2 SUPERCOMPUTING PLATFORM</b> | <b>38</b> |                                    |           |
| UNIVERSITEIT ANTWERPEN                | 38        |                                    |           |
| VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL            | 43        |                                    |           |
| UNIVERSITEIT GENT                     | 56        |                                    |           |
| KU LEUVEN/UNIVERSITEIT HASSELT        | 66        |                                    |           |
| <b>TIER-0 ONDERSTEUNING</b>           | <b>74</b> |                                    |           |

# VOORWOORD

2025 was voor het Vlaams Supercomputer Centrum (VSC) een jaar van verdere versterking en verbreding. In een onderzoekslandschap dat steeds data- en rekenintensiever wordt, blijft het VSC een sleutelrol spelen als katalysator voor excellent onderzoek en innovatie in Vlaanderen.

Een belangrijke mijlpaal was de inhuldiging van sofia, de nieuwe Tier 1 supercomputer binnen het VSC ecosysteem. Met sofia wordt de Vlaamse rekeninfrastructuur toekomstgericht versterkt, zowel qua prestaties als energie efficiëntie. Deze investering bevestigt onze ambitie om onderzoekers uit academische wereld, overheid en industrie toegang te blijven bieden tot performante, betrouwbare en toekomstgerichte high performance computing. Tegelijk vormt sofia een logisch vervolg binnen het getrapte VSC model, waarin verschillende systemen elkaar aanvullen en versterken, van lokaal tot (inter)nationaal niveau.

Het VSC ondersteunt een brede gebruikersgemeenschap uit academische wereld, overheid en industrie, en combineert rekenkracht met expertise, opleiding en dienstverlening. Naast academisch onderzoek bleef ook het industrieel gebruik van het VSC in 2025 verder groeien. Steeds meer bedrijven en publieke organisaties maken gebruik van VSC diensten voor onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten, vaak als opstap naar grootschaliger of complexer rekenwerk. Via gerichte ondersteuning en laagdrempelige toegang draagt het VSC bij aan innovatie, kennisvalorisatie en versterking van het Vlaamse onderzoeks- en innovatie ecosysteem.

Tegelijk blijft het VSC een belangrijke toegangspoort tot Europese HPC infrastructuur. Door actieve ondersteuning van Vlaamse onderzoekers bij het gebruik van EuroHPC systemen, waaronder LUMI, wordt aansluiting verzekerd bij het Europese topniveau in high performance computing. Deze koppeling tussen Vlaamse en Europese infrastructuur is essentieel om competitief te blijven in een snel evoluerende internationale context.

Dit jaarverslag geeft een overzicht van de belangrijkste ontwikkelingen, activiteiten en resultaten van het VSC in 2025. Met de blijvende inzet van alle partners is het VSC goed geplaatst om ook in de komende jaren een centrale rol te blijven spelen in onderzoek en innovatie in Vlaanderen.



"Het VSC blijft een sleutelrol spelen als katalysator voor excellent onderzoek en innovatie in Vlaanderen."

### VSC TEAM

|   |  |   |
|---|--|---|
| <b>KU Leuven</b><br>Leen Van Rentergem<br>Jan Ooghe<br>Ingrid Barcena | <b>UAntwerpen</b><br>Stefan Becuwe<br>Wim Vanroose   | <b>UGent</b><br>Johan Van Camp<br>Ewald Pauwels |
| <b>VUB</b><br>Stefan Weckx<br>Ward Poelmans                           | <b>UHasselt</b><br>Geert Jan Bex<br>Rafal Al-Tekreet | <b>FWO</b><br>Caroline Volckaert                |



Het duidt een aanklikbare link naar een externe webpagina of online bron aan.

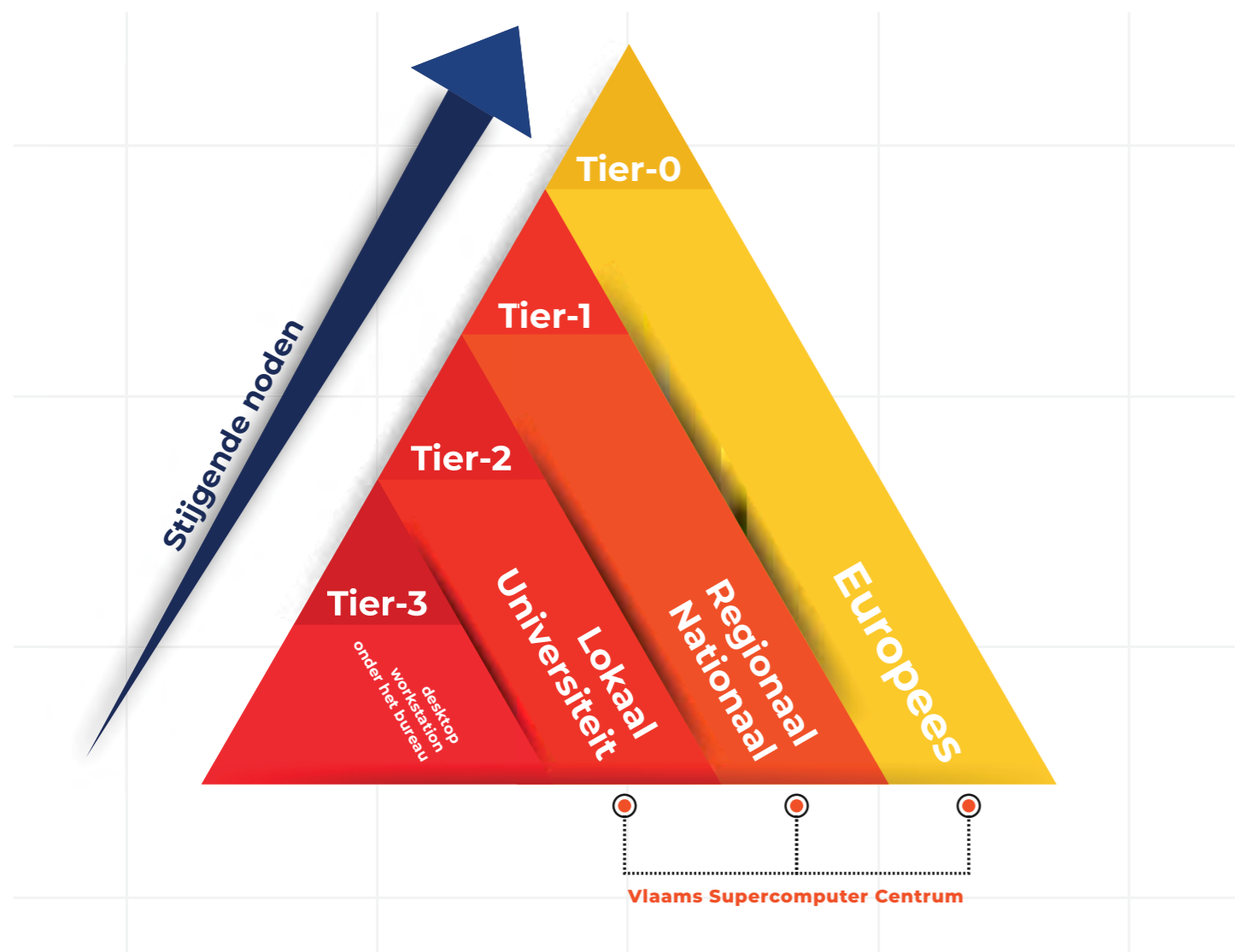
# HET VSC UITGELICHT

## TER INLEIDING

De ondersteuning en uitbating van High Performance Computing (HPC) is in Vlaanderen georganiseerd binnen het Vlaams Supercomputing Centrum, het VSC. Het VSC is een consortium waarin de vijf Vlaamse associaties de krachten bundelen om HPC-infrastructuur en ondersteuning aan te bieden aan de brede onderzoeksgemeenschap in Vlaanderen, zowel uit universiteiten, kennisinstellingen, bedrijven en overheid. Daarnaast biedt het VSC binnen haar opdracht als dienstverlener een waaier aan opleidingen aan die het gebruik van de infrastructuur moeten bevorderen. Het huisvest infrastructuur in vier hubs: UAntwerpen, Vrije Universiteit Brussel, UGent en KU Leuven. Het VSC wordt beheerd door het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen (FWO).

In het Europees model voor HPC wordt een onderscheid gemaakt tussen drie niveaus: de reken capaciteit waarover onderzoeksinstellingen beschikken (Tier-2), de reken capaciteit waarvan de noden en de kosten een instelling overstijgen en die op het niveau van een regio of een land voorzien wordt (Tier-1) en de superzware rekeninfrastructuur (Tier-0). Het VSC richt zich op de lagen Tier-2 en Tier-1, en faciliteert aansluiting bij het Europees Tier-0 niveau.

Het VSC fungeert als een belangrijk reken- en data-infrastructuurknooppunt voor onderzoekers en industrie in Vlaanderen en heeft zijn waarde als facilitator van onderzoek in Vlaanderen bewezen.



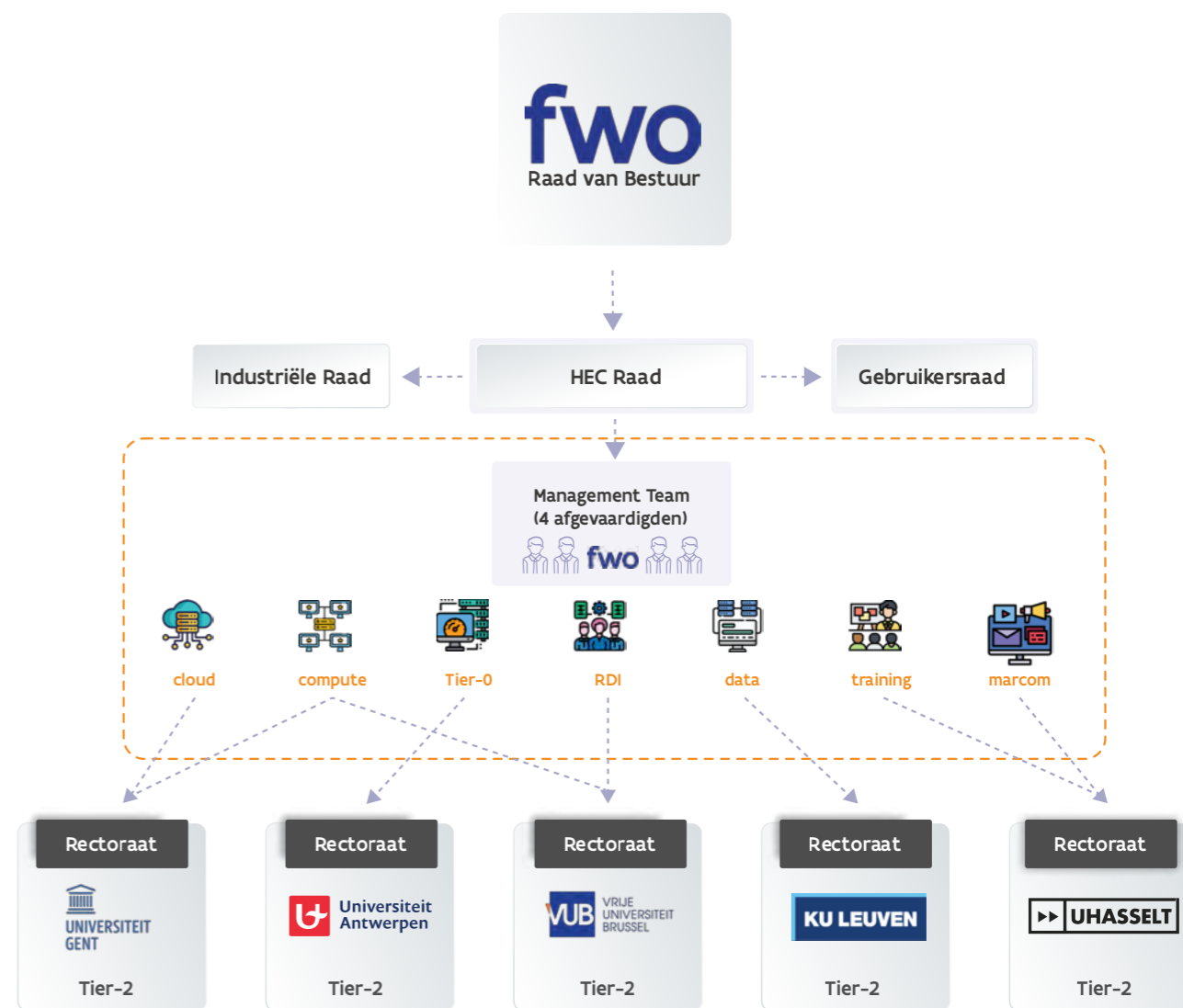
Afbeelding 1. Tiering model

## STRUCTUUR EN WERKING VSC 2.0

Een strategisch plan en financiering voor een toekomstgerichte en duurzame uitbouw van het Tier-1-niveau werd uitgewerkt zodat de gebruikers blijvend ondersteund worden in hun nood aan rekenkracht en Vlaanderen competitief blijft in een snel evoluerende, op big data gebaseerde wetenschappelijke en technologische wereld. Terzelfdertijd wordt onder impuls van de Europese Commissie via de EuroHPC Joint Undertaking sterk ingezet op zeer grote rekenkracht, voornamelijk onder de vorm van een Europees (pre-)exascale Tier-0 niveau en vele initiatieven rond Artificiële Intelligentie (AI), maar ook op de eigen ontwikkeling van hardware technologie, niet in het minst vanuit geopolitiek-strategische overwegingen.

Gezien deze recente evoluties groeit het VSC mee in een vernieuwde rol binnen Vlaanderen. Daar waar het VSC in den beginne een louter regionaal karakter had, met vooral vanuit historisch perspectief een focus op gebruikers binnen de universitaire associaties, wordt de gebruikersbasis binnen Vlaanderen actiever verbreed, en wordt deze verbrede gebruikersbasis ook gestimuleerd en ondersteund om stappen te zetten richting een Europees ecosysteem van (pre-) exascale clusters en regionale expertisecentra, waarbinnen het VSC een volwaardige partner wenst te zijn.

De krijtlijnen van het VSC 2.0 strategisch plan en de operationele uitwerking ervan voor VSC zijn als volgt samen te vatten:



Afbeelding 2. Structuur en werking VSC 2.0

# FINANCIERING VAN HET VSC

De financiering van de Tier-1 en Tier-2 infrastructuur verloopt momenteel via twee geldstromen. Enerzijds is er een recurrent budget van 6.581.000 euro jaarlijks beschikbaar waarmee voornamelijk Tier-2 investeringen en het personeel gefinancierd worden, aangevuld met cofinanciering vanuit de instellingen. Daarnaast wordt via een eenmalige financiering van 19.200.000 euro voor de periode 2023-2025 het Tier-1 Supercomputing as a Service platform met de drie componenten Compute, Data en Cloud gerealiseerd.

## RECURRENTE FINANCIERING

In 2025 werd de Tier-2 infrastructuur gefinancierd door het FWO verdeeld over 3.721.000 euro investeringen in hardware en werking, 2.760.000 euro in personeel en werd 100.000 euro gereserveerd voor de outreach activiteiten naar niet-academisch gebruik. Het gezamenlijk budget bedraagt dus 6.581.000 euro. De universiteiten hebben deze middelen vooral gebruikt voor bijkomende investeringen in Tier-2. Deze instellingen financieren met eigen middelen de energie- en exploitatiekosten van de Tier-2.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de verdeling van deze bedragen over de vijf Vlaamse universiteiten.

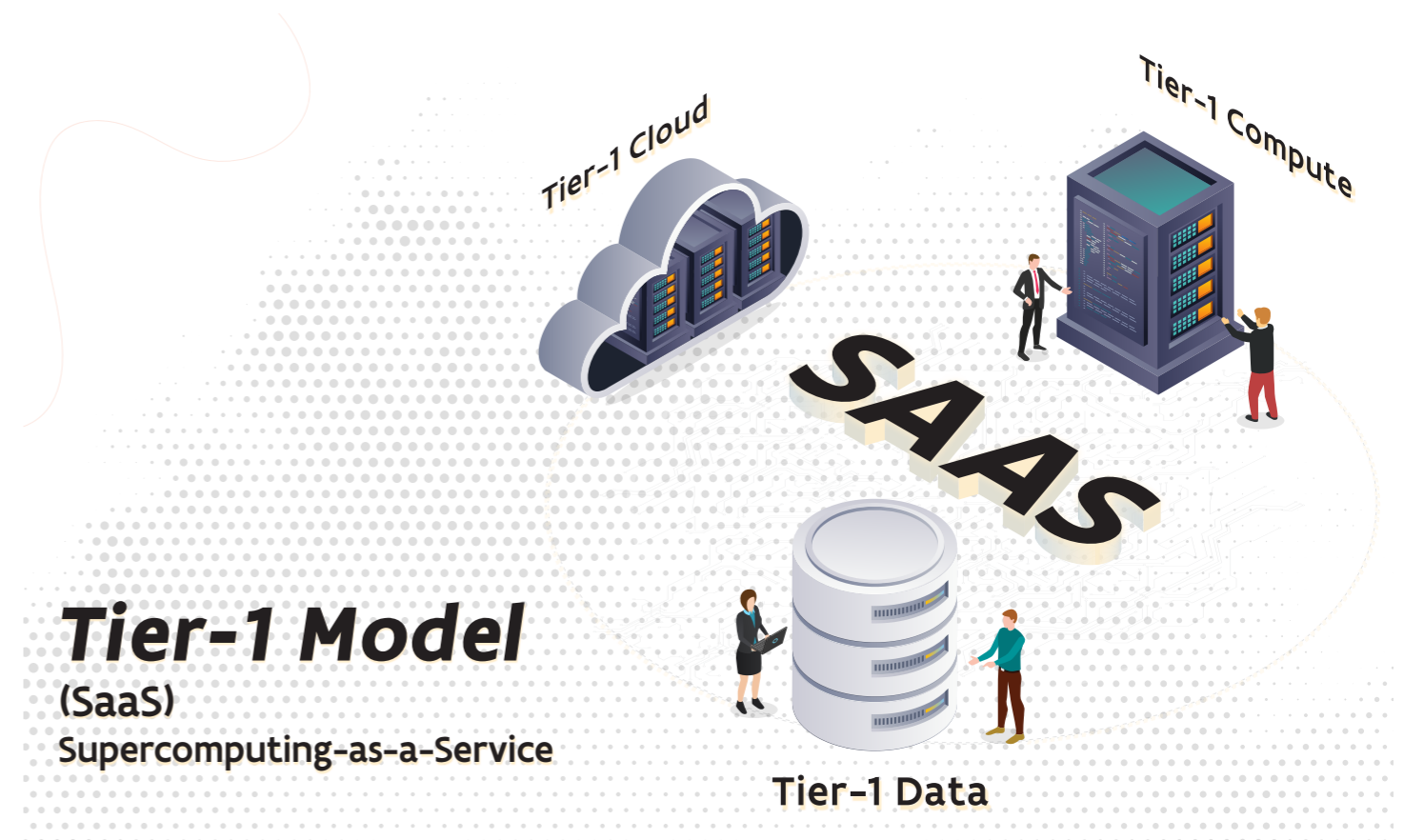
| Verdeling recurrent budget 2025 over instellingen |             |           |             |           |            |                    |
|---|-------------|-----------|-------------|-----------|------------|--------------------|
| Rubriek   | KU Leuven   | UHasselt  | UGent       | VUB       | UAntwerpen | totaal             |
| Personeel in VTE                                  | 6           | 3         | 5           | 5         | 4          | 23                 |
| Personeel in Euro                                 | € 720.000   | € 360.000 | € 600.000   | € 600.000 | € 480.000  | € 2.760.000        |
| Totaal personeel                                  | € 720.000   | € 360.000 | € 600.000   | € 600.000 | € 480.000  | € 2.760.000        |
| Verdeelsleutel                                    | 0,4087      | 0,04      | 0,316       | 0,1056    | 0,1297     | 1                  |
| CAPEX en werking Tier-2                           | € 1.520.773 | € 148.840 | € 1.175.836 | € 392.938 | € 482.614  | € 3.721.000        |
| Subtotaal   | € 2.240.773 | € 508.840 | € 1.775.836 | € 992.938 | € 962.614  | € 6.481.000        |
| Outreach (IR en GR)                               |             |           |             |           |            | € 100.000          |
| <b>Totaal</b>                                     |             |           |             |           |            | <b>€ 6.581.000</b> |

▣ Tabel 1. Verdeling recurrent budget 2025

Voor de toekenning van de subsidies sloot het FWO met elke universiteit een overeenkomst af waarin voorzien werd dat de besteding van de toegekende middelen kan gespreid worden over twee begrotingsjaren. De toegekende middelen moeten met bewijsstukken verantwoord worden en over de aanwending moet er een bestedingsrapport ingediend worden waarin onder meer informatie over het gebruik van de Tier-1 en de Tier-2 infrastructuur gegeven wordt.

# IMPULSFINANCIERING TIER-1 PLATFORM

Het VSC biedt het Tier-1 Supercomputing as a Service (SaaS) model aan. Binnen het SaaS-model worden verschillende infrastructuurcomponenten onderscheiden, die het samen mogelijk maken om een verhoogd servicelevel aan te bieden aan de gebruikers van het VSC:



▣ Afbeelding 3. SaaS

- De belangrijkste component in dit model blijft de computer-infrastructuur: klassieke rekenclusters die zware of een veelvoud aan rekentaken kunnen verwerken.
- Onlosmakelijk daaraan verbonden is een datacomponent. Steeds meer gebruikers hebben immers computationeel werk dat intensief gebruik maakt van grote datasets. Het migreren van deze data van en naar de compute infrastructuur telkens deze voor een berekening moet worden gebruikt is omwille van de schaal zeer inefficiënt. Het is dan ook noodzakelijk een datacomponent toe te voegen waar grote datasets gedurende een langere tijd kunnen opgeslagen worden en van daaruit ook op een efficiënte manier worden verwerkt.
- Onderzoek met deze datasets vraagt veelal ook een flexibele gebruiksomgeving: een omgeving waar op een interactieve manier, op maat van de toepassingen en van de gebruikers analyses kunnen gebeuren; een omgeving waar pre- en postprocessing kan worden uitgevoerd; een omgeving waar de data op een web-gebaseerde manier kan ontsloten worden voor de gebruiker; kan gevisualiseerd worden of kan geraadpleegd worden door medewerkers, geïnteresseerden of gebruikers van het onderzoek of de onderzoeksresultaten. Er wordt dus een infrastructuur voorzien die niet de focus legt op compute, maar eerder op 'op maat' ontsluiting en gebruik van de data. Het model leunt sterk aan bij dat van cloudproviders.

Een hedendaags Tier-1 supercomputing platform biedt dus zowel compute, data als cloud technologieën complementair met elkaar aan. Toekomstige investeringen in Tier-1 moeten deze focus dan ook reflecteren. Dit houdt in dat blijvende investeringen worden gedaan in de 'klassieke' Tier-1 Compute infrastructuur, doch dat daarnaast ook een centraal beheerde Tier-1 Dataomgeving wordt opgebouwd en cloud services worden aangeboden. Dankzij impulsfinanciering sedert 2018 kon een volledig model en infrastructuur worden uitgebouwd en het Supercomputing as a Service (SaaS) concept verwezenlijkt worden.

Aangezien de Tier-1 financiering afliep eind 2022, werden er concrete stappen gezet voor een vervolgtraject zodat ook na 2022 de toegang tot HPC in Vlaanderen kan gecontinueerd worden. Niet alleen het compute luik, maar ook de data- en cloud componenten dienen verder uitgebouwd te worden. Ook de veranderende Vlaamse en internationale context dienen meegenomen te worden in de verdere uitbouw van het VSC. Door de Vlaamse Regering werd naast de recurrente middelen een eenmalige investering voor VSC 2.0 van 19,2 miljoen euro voor de periode 2023-2025 vrijgemaakt of gemiddeld 6,4 miljoen euro per jaar. Deze financiering is echter geen recurrente financiering. Het FWO zal zich blijvend inzetten om de VSC-financiering recurrent te krijgen.

| VSC 2.0                  |                        | 2023-2025          |
|--------------------------|------------------------|--------------------|
|                          |                        | Gemiddeld per jaar |
| Uitrusting               | Tier-1 Compute         | 3.000.000          |
|                          | Tier-1 Data            | 575.000            |
|                          | Tier-1 Cloud           | 200.000            |
| <b>Totaal uitrusting</b> |                        | <b>3.775.000</b>   |
| Werking                  | Tier-1 stroom          | 1.200.000          |
|                          | Belnet                 | 65.000             |
|                          | Tier-1 integraties     | 140.000            |
|                          | Outreach (IR en GR)    | 120.000            |
| <b>Totaal werking</b>    |                        | <b>1.525.000</b>   |
| Personeel                | 4 VTEs Data            | 400.000            |
|                          | 4 VTEs Cloud           | 400.000            |
|                          | 3 VTEs onderst. Tier-0 | 300.000            |
| <b>Totaal personeel</b>  |                        | <b>1.100.000</b>   |
| <b>Totaal (€)</b>        |                        | <b>6.400.000</b>   |

▣ Tabel 2. Impulsfinanciering Tier-1

In functie van de noden wordt elk jaar de begroting en de verdeling over de instellingen herzien. De planning per jaar en per instelling en de nodige investeringen om deze uit te werken worden grondig besproken en goedgekeurd. Voor 2025 is er een bedrag van 11,95 miljoen euro voorzien opgedeeld over 1,7 miljoen euro personeelskosten, een bedrag van 8,6 miljoen euro voor investeringen in hardware voor de drie componenten (compute, data en cloud) van het SaaS-platform en 1,64 miljoen euro voor werkingskosten waarvan de stroomkosten het grootste aandeel opeisen.

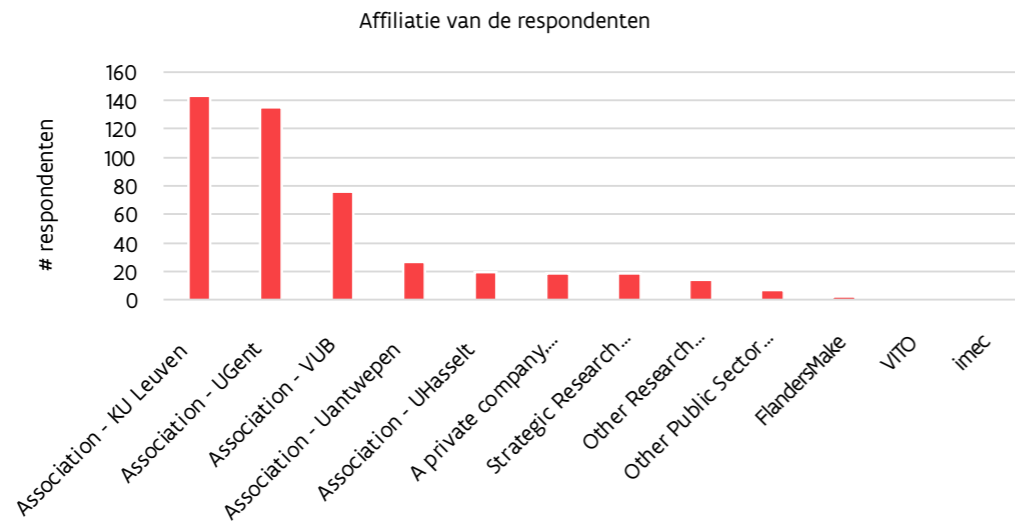
| VSC 2.0 begroting                             | 2023-2025 aangepast    | 2023                  | 2024                  | 2025                   |
|---|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Budget VSC 2.0                                | € 19.200.000,00        | € 2.765.000,00        | € 4.607.000,00        | € 11.828.000,00        |
| Bijkomend FWO - indexatie 120 k/jaar          | € 240.000,00           |                       | € 120.000,00          | € 120.000,00           |
| <b>Totaal</b>                                 | <b>€ 19.440.000,00</b> | <b>€ 2.765.000,00</b> | <b>€ 4.727.000,00</b> | <b>€ 11.948.000,00</b> |
| <b>Personeel</b>                              |                        |                       |                       |                        |
| Tier-1 data                                   | € 1.360.000,00         | € 400.000,00          | € 480.000,00          | € 480.000,00           |
| Tier-1 cloud                                  | € 1.360.000,00         | € 400.000,00          | € 480.000,00          | € 480.000,00           |
| Ondersteuning toegang Tier-0                  | € 760.000,00           | € 140.000,00          | € 360.000,00          | € 260.000,00           |
| Tier-1 compute Site 1                         | € 480.000,00           | € 0,00                | € 240.000,00          | € 240.000,00           |
| Tier-1 compute Site 2                         | € 480.000,00           | € 0,00                | € 240.000,00          | € 240.000,00           |
| <b>Totaal personeel in dienst</b>             | <b>€ 4.440.000,00</b>  | <b>€ 940.000,00</b>   | <b>€ 1.800.000,00</b> | <b>€ 1.700.000,00</b>  |
| <b>Uitrusting</b>                             |                        |                       |                       |                        |
| Tier-1 compute                                | € 8.600.000,00         | € 0,00                | € 1.032.000,00        | € 7.568.000,00         |
| Tier-1 data                                   | € 1.395.000,00         | € 300.000,00          | € 245.000,00          | € 850.000,00           |
| Tier-1 cloud                                  | € 470.000,00           | € 100.000,00          | € 185.000,00          | € 185.000,00           |
| <b>Totaal uitrusting</b>                      | <b>€ 10.465.000,00</b> | <b>€ 400.000,00</b>   | <b>€ 1.462.000,00</b> | <b>€ 8.603.000,00</b>  |
| <b>Werking</b>                                |                        |                       |                       |                        |
| Stroomkost                                    | € 3.750.000,00         | € 1.100.000,00        | € 1.200.000,00        | € 1.450.000,00         |
| Belnet  | € 195.000,00           | € 65.000,00           | € 65.000,00           | € 65.000,00            |
| Integratie binnen VSC (accountpage e.d.)      | € 470.000,00           | € 140.000,00          | € 200.000,00          | € 130.000,00           |
| Outreach (industriële raad en gebruikersraad) | € 120.000,00           | € 120.000,00          | € 0,00                | € 0,00                 |
| <b>Totaal werking</b>                         | <b>€ 4.535.000,00</b>  | <b>€ 1.425.000,00</b> | <b>€ 1.465.000,00</b> | <b>€ 1.645.000,00</b>  |
| <b>Totaal</b>                                 | <b>€ 19.440.000,00</b> | <b>€ 2.765.000,00</b> | <b>€ 4.727.000,00</b> | <b>€ 11.948.000,00</b> |

▣ Tabel 3. VSC 2.0 begroting 2023-2025

# GEBRUIKERSBEVRAGING

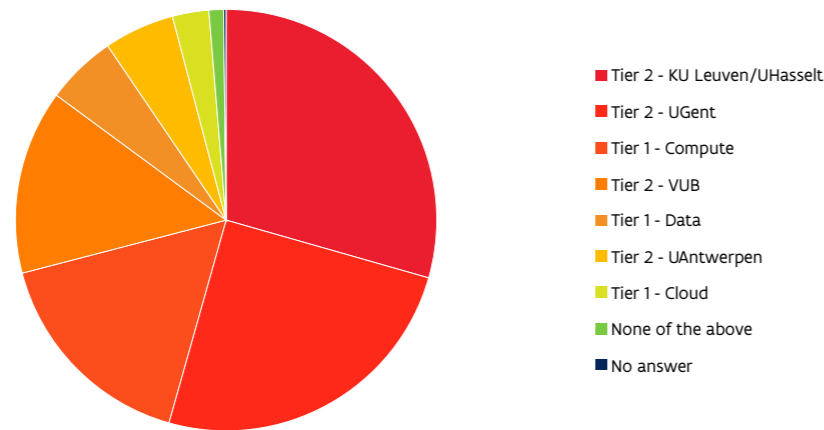
Net zoals in de voorbije jaren werd in het najaar een VSC-gebruikersbevraging gelanceerd. Deelnemers kregen tussen 8 december en 15 januari 2026 de tijd om aan te geven welke services van het VSC ze gebruiken en hoe ze die beoordelen (Tier-2, Tier-1 Compute, Tier-1 Data, Tier-1 Cloud, het trainingsaanbod).

In vergelijking met vorig jaar is het aantal deelnemers aan de bevraging ongeveer gelijk gebleven: 562 mensen (555 in 2025) zijn gestart aan de bevraging en 430 (411 in 2025) daarvan hebben die tot het einde ingevuld. 183 respondenten liet hun mailadres achter zodat we hen kunnen contacteren. Onderstaande grafiek geeft de spreiding weer over de verschillende instellingen, onderzoeksinstellingen en bedrijven. De bevraging is inhoudelijk niet aangepast tegenover 2024.



▣ Afbeelding 4. Affiliatie van respondenten gebruikersbevraging

Bij alle services beoordeelt de overgrote meerderheid van de deelnemers de voorgestelde aspecten als neutraal, goed of excellent. Verderop in dit jaarverslag gaan de verschillende sites dieper in op de resultaten voor de specifieke service(s) waarvoor ze verantwoordelijk zijn. Onderstaande grafiek toont welke diensten van het VSC de deelnemers gebruiken:



▣ Afbeelding 5. Overzicht VSC-diensten

De verschillende VSC-sites gaan in 2026 aan de slag met de feedback en zullen hierover in het volgend jaarverslag rapporteren.



# TIER-1 SUPERCOMPUTER PLATFORM

## TIER-1 COMPUTE

### TIER-1 HORTENSE

In de loop van 2025 werden verscheidene werken uitgevoerd in en rond de Tier-1 Compute opstelling Hortense van het VSC.

#### Infrastructuur

##### UITSTEL DECOMMISSIONERING HORTENSE FASE 1

Tier-1 Hortense bestaat uit twee fases, geïnstalleerd met 2 jaar verschil. Oorspronkelijk was gepland om de oudste fase 1 van Hortense integraal af te zetten op 1 november 2025. Deze fase omvat de oudste hardware van de Hortense opstelling: 384 CPU-nodes met Rome architectuur, 20 GPU-nodes. Gezien de hoge influx van Tier-1 projecten en vermits Tier-1d (sofia) nog niet beschikbaar was in 2025, werd doorheen 2025 onderzoek gedaan naar het verder openhouden van de hele eerste fase. Uiteindelijk werd besloten om de decommissioning uit te stellen tot midden 2026. Eind 2025 werden de nodige verlengingen van supportcontracten aangekocht met dit doel.

##### VERSTERKING NETWERK CAPACITEIT

De interne netwerk setup van de Tier-1 Compute cluster Hortense werd verder geoptimaliseerd. In februari 2025 werd hiervoor een ingrijpende netwerkverandering doorgevoerd in het UGent S10 datacenter.

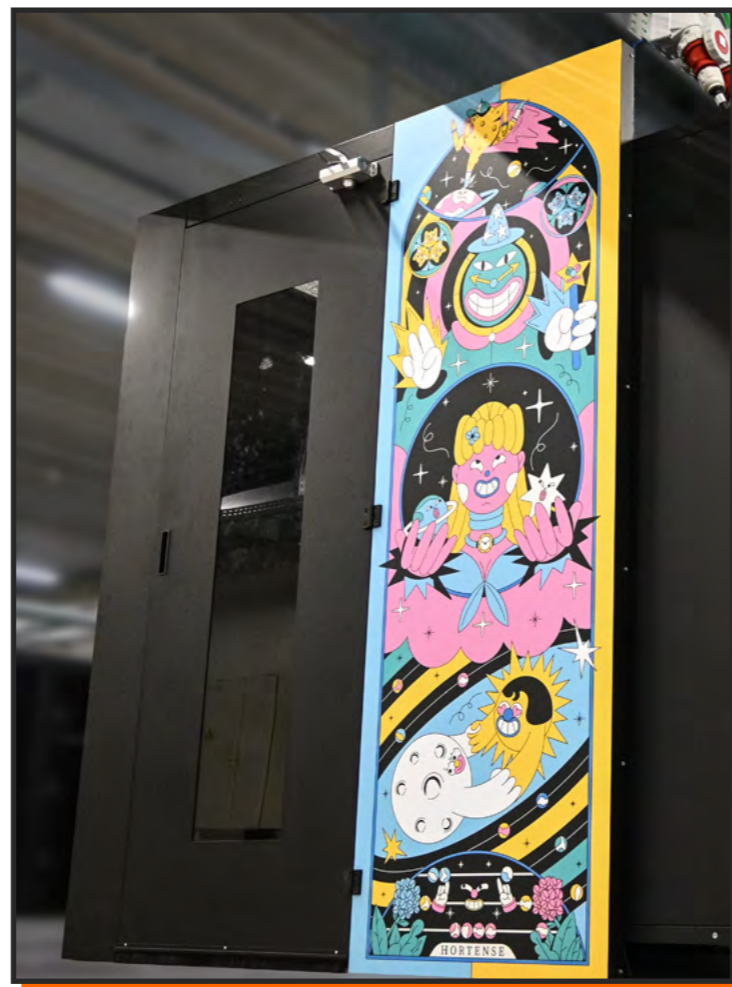
##### RETROFIT KOELING

Tijdens onderhoud begin 2025 werd vastgesteld dat heel wat hardware in Tier-1 Compute Hortense buiten gebruik was als gevolg van corrosie en lekken in het directe koelingsysteem van de processing units, een gevolg van een onverwacht design issue. De impact was aanzienlijk. Een tijdlang was zelfs bijna de helft van alle GPU-nodes niet beschikbaar. In de loop van mei werd, samen met vendors ATOS/Eviden en APAC, een complete retrofit van het hele directe koelcircuit uitgevoerd tijdens een uitgebreide maintenance window: alle rechtstreekse koelingen naar de processing units werden vervangen. De hele operatie werd succesvol afgerond, waardoor de rekeninfrastructuur opnieuw maximaal beschikbaar kwam.

#### User features en backend ontwikkeling

##### BESTURINGSSYSTEEM UPGRADE HORTENSE

Het besturingssysteem van Tier-1 Compute cluster Hortense werd gebracht naar een hogere versie van RedHat Enterprise Linux. Uiteindelijk was hier een gefaseerde aanpak nodig, omwille van de strategische beslissing om fase 1 langer beschikbaar te houden. In mei werden de CPU-nodes van fase 2 geüpgraded en werden 2 nieuwe login nodes met het nieuwe besturingssysteem als standaard ingesteld. Tegen eind 2025 werd de upgrade uiteindelijk ook doorgevoerd naar de CPU-nodes van fase 1, die nog tot midden 2026 zullen draaien. De GPU-nodes van fase 1 en 2 zullen pas begin 2026 worden aangepakt. In een testbed opstelling bleek een upgrade immers significante problemen op te leveren met de aansturing van de PCI-bus op de GPU-nodes, waardoor eerst verder onderzoek nodig is.



▣ Afbeelding 6. Tier-1 Hortense

#### ONDERHOUD TIER-1 COMPUTE PROJECT PORTAL

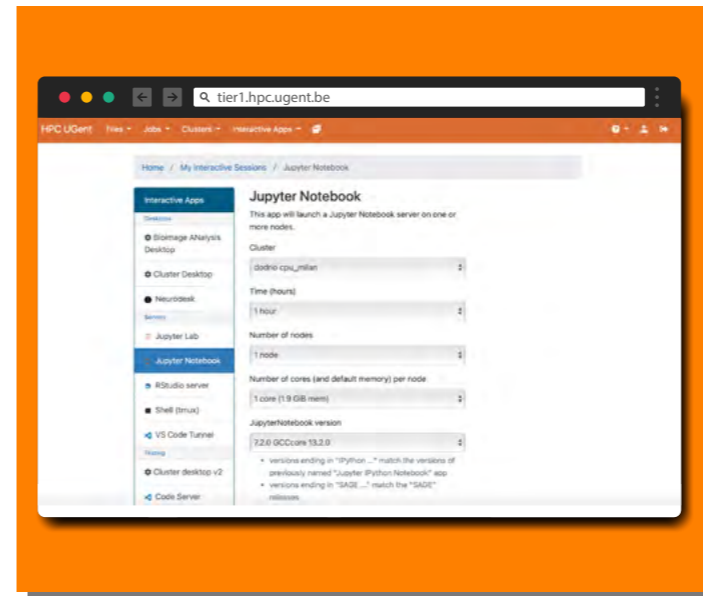
Tier-1 Compute Hortense gebruikers kunnen hun gebruik, beschikbare resources en looptijd eenvoudig consulteren op de Tier-1 Compute project portal (<https://resapp.hpc.ugent.be>). Vermits VUB voor Tier-1d (sofia) hiervoor de tool Waldur zal inschakelen, was een nieuwe grote investeringscyclus voor de resapp tool weinig wenselijk. Er werd op geconcentreerd om de applicatie bug-vrij en draaiende te houden.

#### ONDERHOUD VSC-ACCOUNTPAGE

Alle account- en groepenbeheer binnen het VSC is gecentraliseerd binnen de VSC-accountpage (<https://account.vscenrum.be>) en admin/API pagina (<https://apivsc.ugent.be>). Deze accountpage regelt toegang tot alle Tier-1 en Tier-2 infrastructuur van het VSC. De front- en backend van deze service worden onderhouden door UGent.

In de loop van 2025 werd deze applicatie gemigreerd naar een Nomad platform binnen UGent, waar onderhoud eenvoudiger is. Tevens werden de nodige implementaties voorbereid en uitgevoerd zodat UGent een nieuwe VSC-range kon aanspreken. Eind september werd immers de laatste gebruiker vsc49999 in de vsc4-range van UGent toegekend. Aansluitend worden nieuwe UGent gebruikers toegekend in de vsc5 range. Deze transitie verliep geruisloos dankzij een goede voorbereiding.

Daarnaast werden ook verscheidene migraties van niet-universitaire onderzoeksinstellingen gefaciliteerd. In 2024 werd besloten om deze onderzoeksinstellingen (VLIZ, INBO, ILVO, RBINS, RMCA) preferentieel op het Tier-2 niveau te behandelen, en deze onderzoekers toegang te verlenen tot de Tier-2 infrastructuur van KU Leuven en UAntwerpen. Het UGent team werkte hiervoor verscheidene automatisaties uit.



▣ Afbeelding 7. Screenshot van Hortense tier1.hpc.ugent.be

### Wetenschappelijke projecten

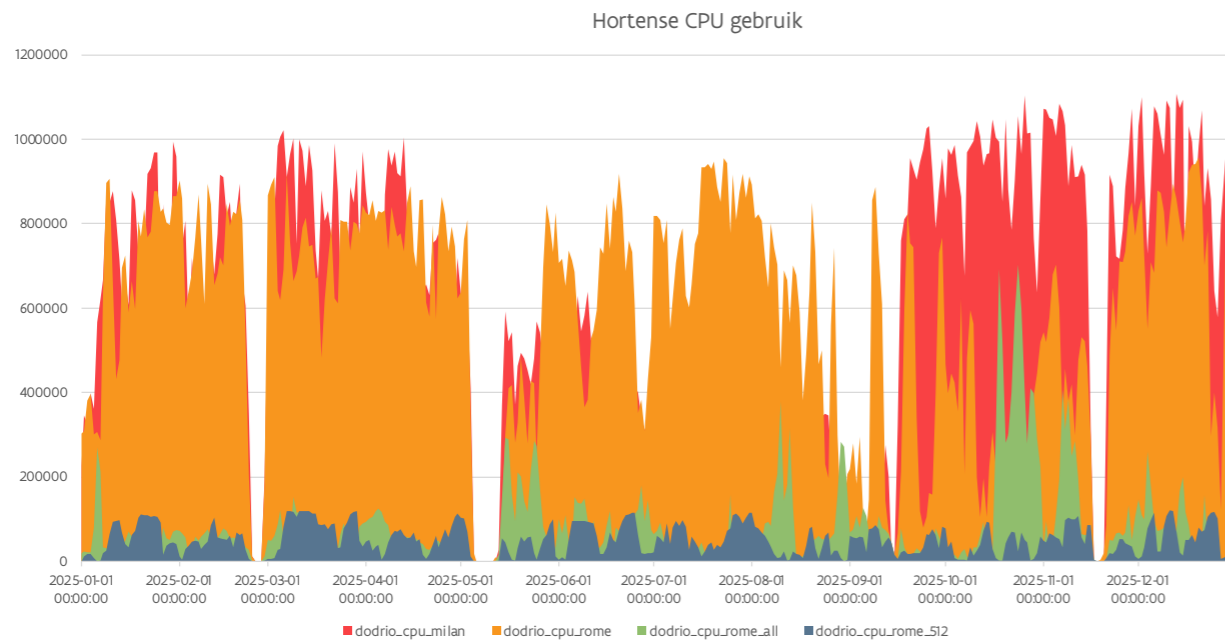
Hieronder een overzicht van het aantal projecten dat in 2025 liep op Tier-1 Hortense, opgedeeld per categorie en cut-off.

| Categorie                         | #projecten | Gealloceerde rekestijd |           |
|-----------------------------------|------------|------------------------|-----------|
|                                   |            | CPU Hours              | GPU Hours |
| Nog lopende projecten uit 2024    | 187        | 436.548.427            | 785.040   |
| Cutoff 1 (3 februari)             | 37         | 166.067.308            | 142.145   |
| Cutoff 2 (2 juni)                 | 47         | 165.441.392            | 466.798   |
| Cutoff 3 (6 oktober)              | 33         | 191.523.465            | 226.897   |
| Starting grants                   | 206        | 89.627.755             | 160.339   |
| Collaborative grant (sub)projects | 13         | 174.197.876            | 58.596    |
| Industrie projecten               | 76         | 323.524.110            | 348.714   |

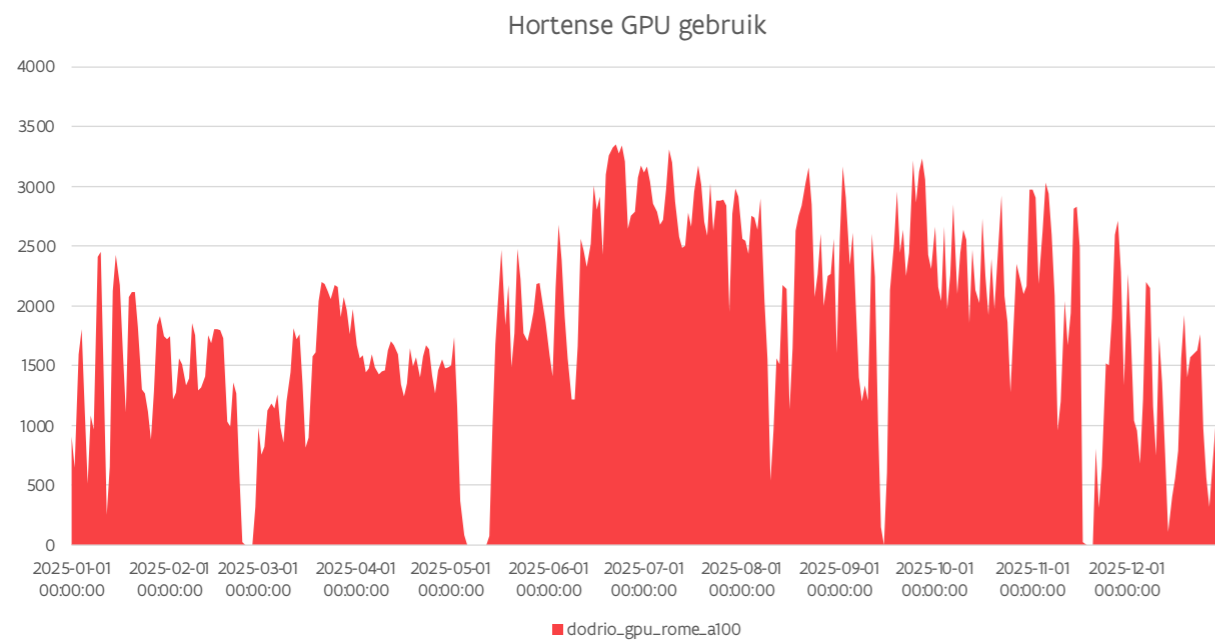
▣ Tabel 4. VSC Tier-1 Compute Hortense – overzicht wetenschappelijke projecten

## Gebruik en beschikbaarheid

Onderstaande grafieken geven een dag-per-dag overzicht van de gebruikte rekentijd op Tier-1 Hortense. Beide plots tonen de gebruikte fractie van de maximaal theoretisch beschikbare rekentijd.



▣ Afbeelding 8. VSC Tier-1 Compute Hortense CPU-gebruik



▣ Afbeelding 9. VSC Tier-1 Compute Hortense GPU-gebruik

Omwille van o.m. onderhoud waren er enkele onbeschikbaarheden in 2025:

- 24-28/02: gepland onderhoud t.b.v. versterking netwerk capaciteit
- 5-14/05: gepland uitgebreid onderhoud voor de retrofit van het directe koelingsysteem
- 11/07: geplande test van de Disaster Recovery Procedure (DRP) voor het UGent datacenter S10 – tijdelijk geen netwerkverbinding met Tier-1 Compute
- 12/09: urgente update van het besturingssysteem
- 17-21/11: gepland onderhoud waarin verscheidene firmware-, driver-, en software-updates werden uitgevoerd aan het besturingssysteem, Infiniband netwerk, en het Lustre scratch filesystem; tegelijk werden de CPU nodes van Hortense fase 1 gemigreerd naar een hogere versie van Redhat Linux.

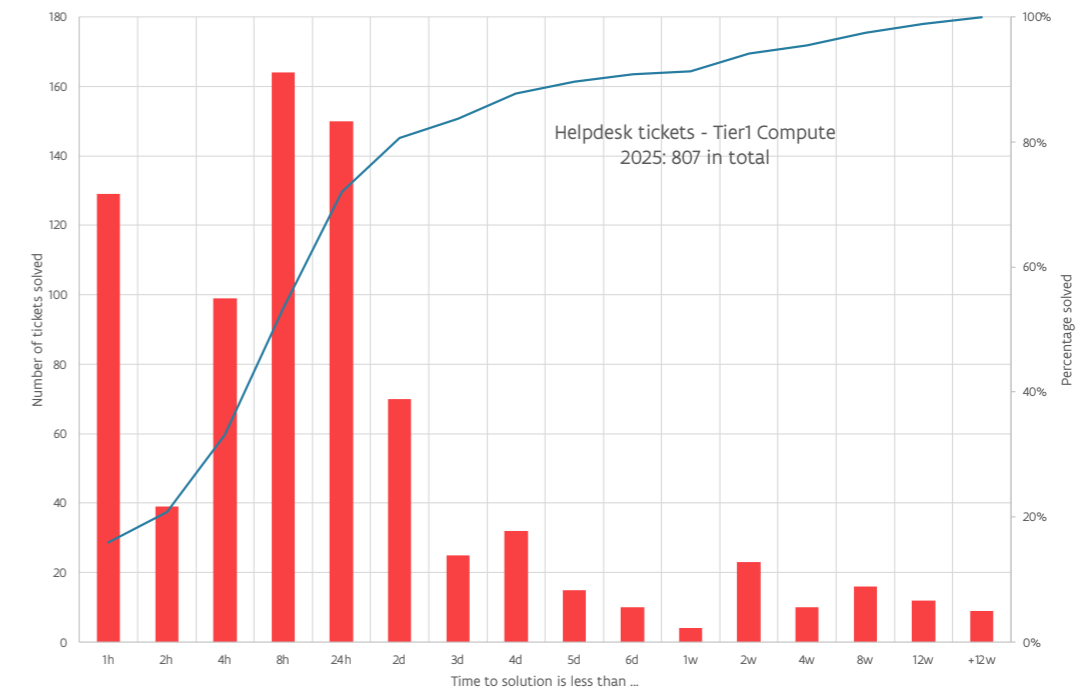
## Helpdesk

T.b.v. het ondersteunen van het Tier-1 Compute platform is een gecentraliseerde helpdesk wachtrij ingericht. Deze tickets worden doorgaans door verscheidene VSC-instellingen behandeld.

| Wachtrij                              | #gesloten tickets 2025 | behandeld door  |
|---------------------------------------|------------------------|---|
| Tier-1 Compute (compute@vscentrum.be) | 807                    | UGent (667)<br>VUB (131)<br>KU Leuven (6)<br>UAntwerpen (3) |

▣ Tabel 5. VSC Tier-1 Compute Hortense Helpdesk activiteit

Middels de dedicated Tier-1 Compute helpdesk ([compute@vscentrum.be](mailto:compute@vscentrum.be)) kunnen gebruikers problemen of vragen aanmelden met rechtstreekse toepassing op Tier-1 Compute Hortense. In 2025 werden zo 807 cases behandeld, een stijging met 21% ten opzichte van 2024. Een verdeling van de tijd waarbinnen elke aangemelde vraag werd opgelost, is weergegeven in onderstaande grafiek. In 2025 werd ruim 90% van alle binnengekomen vragen opgelost binnen één week.

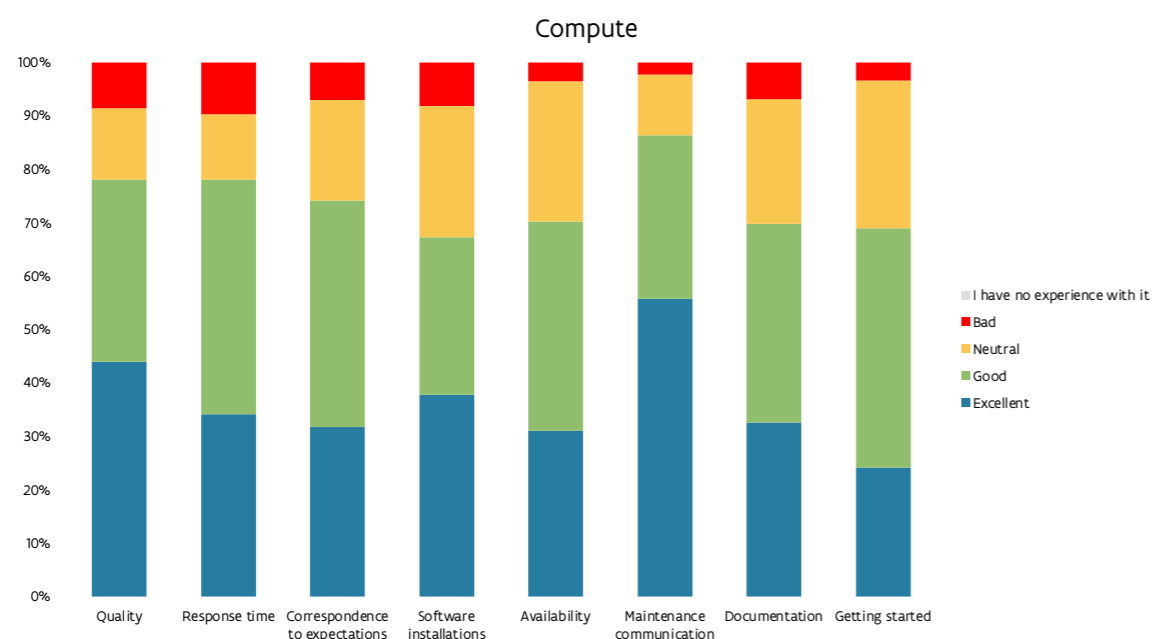


▣ Afbeelding 10. VSC Tier-1 Compute Hortense oplostijd tickets

In 2025 werden ook verscheidene Tier-1 software-installaties behandeld door het HPC-UGent team. Een meer gedetailleerde analyse hiervan wordt gemaakt bij de Tier-2 UGent opstelling. In totaal 70 aanvragen kwamen binnen voor een software-installatie op Tier-1 Hortense: 26 vanwege academische onderzoekers, 44 vanwege industriële gebruikers. Per aangevraagd softwarepakket moeten echter vaak bijkomende softwarepakketten en -bibliotheken worden geïnstalleerd om aan de afhankelijkheden te voldoen. Op Tier-1 Hortense werden in 2025 daarom ruim 438 software-installaties uitgevoerd, waarvan 42 GPU-installaties betrof.

## Gebruikersbevraging

Ook de gebruikerstevredenheid voor de Tier-1 Compute infrastructuur werd bevraagd in de VSC-gebruikersbevraging van 2025. 90 respondenten gaven aan in meer of mindere mate gebruik te maken van deze VSC-service. 64% van de respondenten geeft aan dat Tier-1 Compute van cruciaal belang is voor hun onderzoek/werk.



Afbeelding 11. VSC Tier-1 Compute Hortense: gebruikersbevraging 2025

Onderstaande gebruiksaspecten van de Tier-1 Compute infrastructuur werden door gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld:

- 78% – kwaliteit
- 78% – responstijd
- 73% – overeenstemming met verwachtingen
- 66% – software-installaties
- 70% – beschikbaarheid
- 85% – communicatie omtrent onderhoud
- 69% – documentatie
- 69% – getting started

27 respondenten verduidelijkten hun evaluatie van het Tier-1 Compute platform verder in een vrij tekstvak. De meeste negatieve opmerkingen werden gemaakt door enkele respondenten omtrent de responstijd van de helpdesk (8 opmerkingen), de aanwezige documentatie (8 opmerkingen) en snelheid van software-installaties (3). 8 van deze respondenten gaven ook verscheidene 'Bad' beoordelingen bij hogervermelde gebruiksaspecten van de Tier-1 Compute infrastructuur. Dit verklaart de geringere scores voor responstijd (78%), software-installaties (66%), documentatie (69%) en getting started (69%) in vergelijking met 2024.

De suggesties voor verbetering – zij het soms in zeer algemene termen verwoord – kunnen topicaal worden samengevat als:

- Documentatie
  - Doe een update van de documentatie
  - Verbeter de documentatie voor beginnende gebruikers
  - Voorzie praktisch uitgewerkte voorbeelden van zo veel mogelijk wetenschappelijke software
- Gebruikerservaring
  - Versnel de responstijd op de helpdesk
  - Voorzie meer helpdesk ondersteuning voor beginnende gebruikers
- Software
  - Versnel de responstijd voor software-installaties
- Infrastructuur
  - Verbeter de stabiliteit van Tier-1 Compute op gebied van I/O
  - Meer CPU/GPU nodes zodat de doorlooptijd korter wordt
  - Een backup Tier-1 systeem om te gebruiken tijdens een maintenance

Een deel van deze opmerkingen lijken er wel op te wijzen dat ook steeds meer beginnende gebruikers snel de weg vinden naar Tier-1 Compute, terwijl die nog niet noodzakelijk de Tier-1 skillset hebben verworven. Deze commodificatie van Tier-1 Compute is een goede zaak, maar het opvijzelen van de skillset is een werkpunt voor alle Tier-2 sites.

Als mogelijke suggestie voor nieuwe ontwikkelingen binnen het VSC-ecosysteem werd vermeld:

- Een hosted LLM AI platform voor eindgebruikers

### What Our Users Say

“Very good collaboration!”

“Support is excellent and communication is very helpful and direct”

“Overall pleasant service”

“Keep up the good work!”

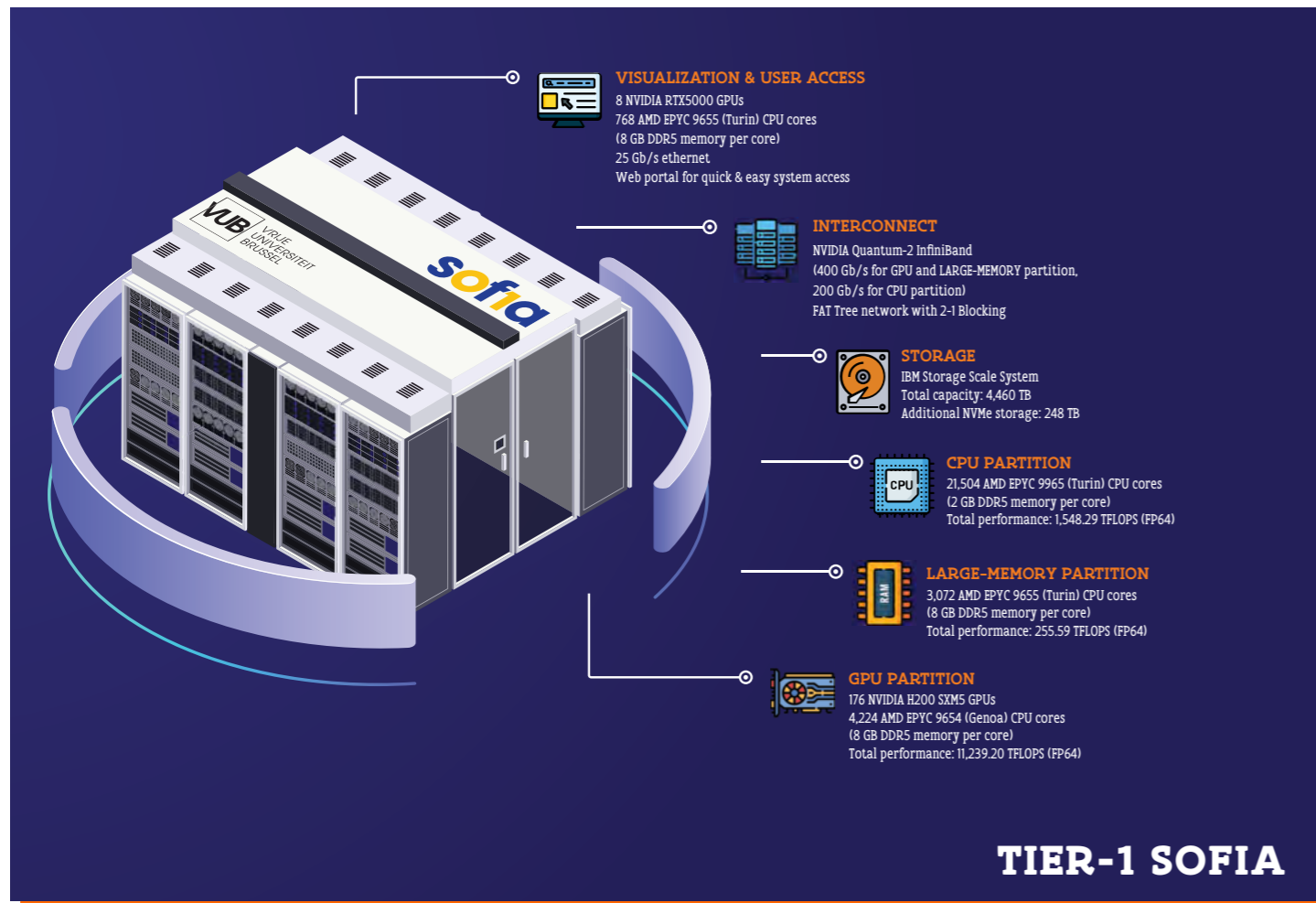
“Quality of the hardware is good considering that we are in a small region. Having our own infrastructure is very valuable”

## TIER-1 SOFIA

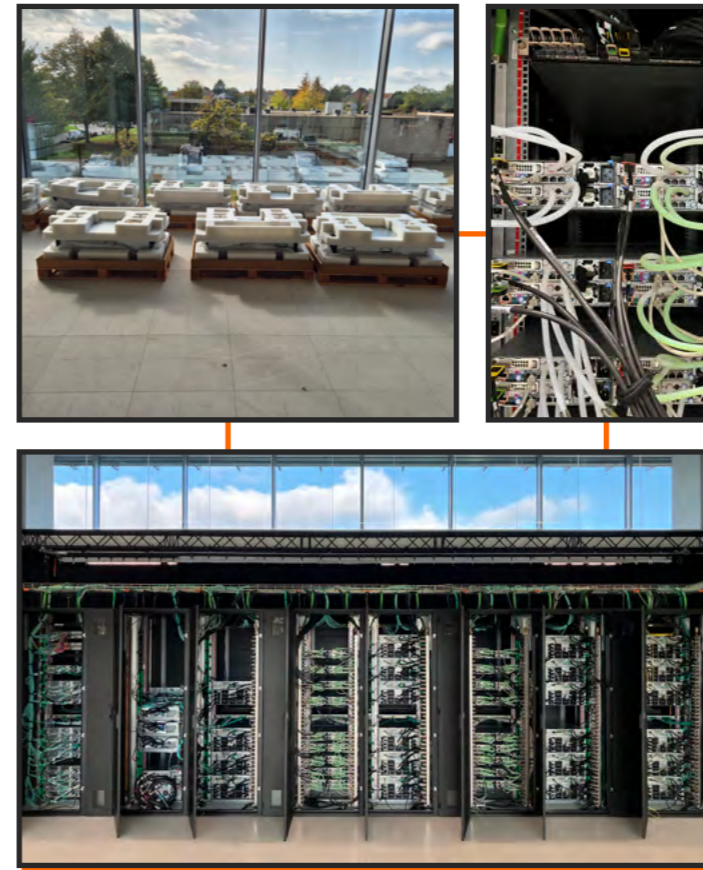
Met het VSC 2.0-plan en de bijbehorende impulsfinanciering kreeg het Vlaams Supercomputer Centrum de middelen om een nieuwe Tier-1 supercomputer te realiseren. Deze nieuwe infrastructuur zal het huidige systeem, Hortense, opvolgen en vormt een belangrijke stap in de verdere uitbouw van de Vlaamse rekeninfrastructuur voor wetenschappelijk en industrieel onderzoek. In 2023 werd de Vrije Universiteit Brussel (VUB) aangeduid als verantwoordelijke instelling voor de aankoop, installatie en operationele uitbating van de nieuwe Tier-1.

In 2024 werd de Europese aanbestedingsprocedure opgestart. Begin 2025 werd deze procedure afgerond met de gunning van de nieuwe Tier-1 aan NEC Deutschland GmbH. Bij de evaluatie van de ingediende offertes werd niet alleen gekeken naar de technische specificaties van het systeem, maar ook naar de energie-efficiëntie. Het criterium "prijs per FLOP per watt" speelde daarbij een centrale rol: het doel was een systeem te selecteren dat maximale rekenkracht combineert met een zo efficiënt mogelijk energieverbruik. Uit de marktbevraging bleek een architectuur met een sterke focus op GPU-accelerators de beste balans te bieden tussen prestaties en energie-efficiëntie.

De nieuwe Tier-1 zal bestaan uit vier gespecialiseerde partities, elk gericht op een ander type workload: een CPU-partitie voor sterk schaalbare toepassingen, een geheugenintensieve partitie voor data-intensieve workloads, een GPU-partitie gericht op AI-toepassingen en een partitie voor visualisatie en interactief gebruik.



▣ Afbeelding 12. Overzicht van de infrastructuur en technische specificaties van de Tier-1 sofia



Op 20 februari 2025 werd de aankoop formeel toegewezen. Daarmee startte de aftelklok om het systeem tegen 20 november 2025 operationeel op te leveren. Intussen werd in het Nexus-datacenter in het Research Park Zellik hard gewerkt aan de voorbereiding van de infrastructuur waarin de nieuwe machine zou worden ondergebracht.

Eind augustus werd het grootste deel van de hardware geleverd. Eén cruciale component liet echter op zich wachten: de centrale warmtewisselaar. De nieuwe Tier-1 maakt gebruik van directe waterkoeling om de warmte van CPU's en GPU's zo efficiënt mogelijk af te voeren. Deze technologie laat toe om het systeem compacter te bouwen en energieverliezen door ventilatie te beperken. In het systeem circuleert een gesloten koelcircuit waarvan de vloeistof in de centrale warmtewisselaar wordt gekoeld via het watercircuit van het datacenter. Op termijn moet het bovendien mogelijk worden om de restwarmte van de supercomputer te recupereren voor de verwarming van andere gebouwen in het Research Park Zellik.

Omdat deze centrale warmtewisselaar essentieel is voor het functioneren van het koelsysteem, kon het systeem

zonder deze component niet opgestart worden. Om verdere vertraging te vermijden, werd beslist om tijdelijk twee warmtewisselaars te installeren in afwachting van de definitieve levering. Dankzij deze oplossing konden de installatie en configuratie van het systeem toch verdergezet worden.

Begin november werd de machine volledig opgestart en startte de testfase. Oorspronkelijk was het de bedoeling om reeds in oktober een pilootfase te starten, zodat onderzoekers projecten konden indienen voor de eerste cutoff van 2026. Door de vertraging in de levering van de koelinfrastructuur moest deze planning worden aangepast. De huidige planning voorziet een pilootfase vanaf april 2026, zodat projecten uit de tweede call van 2026 op de nieuwe machine kunnen draaien. De productieomgeving zal vervolgens op 1 juli 2026 van start gaan.

Ondanks deze vertraging werd op 22 november een officieel inauguratiemoment georganiseerd. Tijdens dit evenement onthulde minister-president Diependaele de naam van de nieuwe VSC Tier-1: sofia.

▣ Afbeelding 13. (boven) Opbouw van de sofia Tier-1 infrastructuur; (midden) het Nexus-datacenter in het Research Park Zellik, waar sofia werd geïnstalleerd; (onder) serrerack van de nieuwe VSC Tier-1 supercomputer met het sofia-logo



Tijdens het evenement gaven verschillende gebruikers een inkijk in het belang van dergelijke infrastructuur voor hun onderzoek en innovatie. Professor Wim Thiery lichtte toe hoe Tier-1 rekenkracht essentieel is voor geavanceerd klimaatonderzoek. Ruben Sevenois van het bedrijf DUCO illustreerde hoe industriële spelers dergelijke infrastructuur gebruiken om hun innovatiecapaciteit te versterken. DUCO is een toonaangevende Europese speler op het vlak van natuurlijke ventilatie- en zonweringsystemen. Tot slot legde Geert Van Minnebruggen van het VIB uit hoe toegang tot grootschalige rekeninfrastructuur onderzoekers in de life sciences toelaat om op internationaal topniveau te blijven opereren.



## Inhoudiging van de sofia Tier-1 supercomputer

Het jaar werd afgesloten met de eerste benchmarkresultaten van sofia. Deze resultaten zijn bijzonder veelbelovend: alle vooropgestelde prestatiedoelstellingen worden gehaald en het energieverbruik ligt lager dan oorspronkelijk verwacht. In 2026 zal het systeem de resterende test- en validatiefases doorlopen. Vanaf april start een pilootfase waarin onderzoekers de mogelijkheden van sofia kunnen verkennen, gevolgd door de start van het volledige productiegebruik in juli 2026.

## TIER-1 DATA

KU Leuven is verantwoordelijk voor de infrastructuur en exploitatie van het Tier-1 Data platform. Het platform is gepositioneerd voor actieve data die verwerkt worden op de VSC compute of cloud componenten. Publicatie en langetermijnopslag gebeurt op andere platformen, maar de beschikbaarheid van de metadata zal de overgang naar deze fase wel kunnen faciliteren.

### BESCHIKBARE INFRASTRUCTUUR

Het Tier-1 Data platform is opgebouwd uit vier Distributed Storage Solution for Spectrum Scale (DSS-G280) van Lenovo. Het heeft een bruikbare opslagcapaciteit van 27 PB (dubbele kopie), geïnstalleerd in twee verschillende datacenters met een synchrone replicatie (mirroring), zodat de data beschermd is tegen grote ongelukken. Bovendien kan het systeem gebruikmaken van snapshots op filesysteem niveau voor extra databescherming en data wordt geëncrypteerd at rest via software encryptie. Het onderhoudscontract voor de storage infrastructuur werd verlengd. Dit om zowel de volgende 3 jaar de capaciteit beschikbaar te houden alsook om te zorgen dat er voldoende overgangstijd is om de migratie naar een toekomstig systeem te kunnen uitvoeren. Op het einde van deze periode wordt het risico op disk falen groot. Het toekomstig systeem moet tijdig voorbereid worden. Verder werd in 2025 ook de storage voor de OpenSearch die voor de indexatie van de metadata wordt gebruikt, uitgebreid. En ter ondersteuning van Globus gebruik werden ook nieuwe servers voor Globus gekocht met een verhoogde connectiviteit.

### EXPLOITATIE EN GEBRUIK

Een minor en major upgrade van iRODS werd uitgevoerd (4.3.4 en 5.0) zodat het VSC de ontwikkeling van het consortium volgt. Het lidmaatschap met het iRODS consortium en Globus licenties werden voor 3 jaar verlengd.

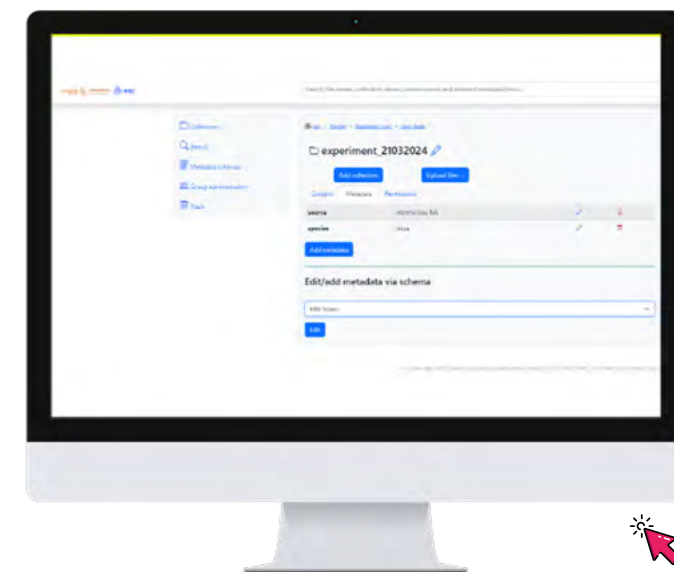
### MANGO PORTAL

ManGO portal, de GUI omgeving boven op de iRODS infrastructuur, werd door KU Leuven verder ontwikkeld. In 2025 werd vooruitgang geboekt in de verdere uitbouw van functionaliteiten rond collectiebeheer, metadata-verwerking en toegangscontrole binnen het platform. Het systeem werd robuuster en gebruiksvriendelijker gemaakt door een reeks gerichte uitbreidingen aan zowel de front- als backend.

In vijf versie updates werden deze functionaliteiten en verbeteringen van de portal gereleased (v0.18.4- v0.23). Met deze releases wordt getracht om de evoluerende noden van de onderzoekers zo goed mogelijk te beantwoorden. Een eerste stap bestond uit het beschikbaar maken van de Gallery-weergave op aanvraag, met de ambitie om deze functionaliteit op termijn rechtstreeks door gebruikers zelf te laten activeren. Daarnaast werd voor collecties en data objecten een persistente en unieke URL-structuur ingevoerd, wat het verwijzen naar en delen van collecties en bestanden eenvoudiger maakt. De toegangsregels blijven hierbij gehandhaafd.

Op het gebied van metadata-beheer werd de mogelijkheid om object- of collectie-metadata te exporteren als een JSON-bestand succesvol in productie gebracht. Tegelijk werd gewerkt aan het afstemmen met JSON-metadataschema standaard. De zoekfunctionaliteit onderging een aanzienlijke evolutie. Er werd een overzicht toegevoegd van de gebruikte metadata-schema's in een collectie, waardoor onderzoekers hun data gerichter kunnen doorzoeken. Verder werd de Advanced Search-functie grondig herwerkt.

▣ Afbeelding 14. Screenshot VSC Mango portal



Deze aanpassing heeft als doel de gebruikersinterface overzichtelijker en intuïtiever te maken, en de achterliggende zoeklogica sterk uit te breiden, onder meer door ondersteuning voor metadataschema-gebaseerde zoekopdrachten zowel binnen één project als over meerdere projecten heen, steeds rekening houdend met de individuele toegangsrechten. Ook de integratie van OpenSearch-indexen werd verder voorbereid om complexere en efficiëntere zoekopdrachten mogelijk te maken.

Daarnaast werd gestart met de ontwikkeling van folder upload, wat het beheer en toevoegen van datasets via de portal zal vergemakkelijken. Voor het opladen van grote datasets blijft het aangeraden om de andere clients te gebruiken die niet gebonden zijn aan HTTPS-beperkingen. Tenslotte werd een belangrijke stap gezet in de automatisering van toegangsbeheer. Dankzij de introductie van YAML-gebaseerde groeps- en machtigingenbeheer kunnen toegangsrechten nu automatisch worden geactualiseerd op basis van vooraf gedefinieerde structuren. Deze automatisatie is voorbehouden aan accounts met groepsadministratierechten en versterkt zowel de veiligheid als de efficiëntie van het toegangsbeheer binnen het platform.

De Python iRODS Client (PRC) die gebruikt wordt als basis voor de ManGO portal werd geüpgraded naar versie 3.1 en ook alle Python packages werden geüpgraded naar de laatste versie.

Ook op het vlak van data-export werd vooruitgang gemaakt voor een archiveringsstrategie wanneer projecten niet langer actief zijn. Indien gewenst zal de gebruiker volledige collecties, inclusief metadata, worden downloaden in een formaat dat vervolgens naar een cold storage kan gebracht worden. Dit wordt vergezeld van een manifest bestand, zodat het steeds mogelijk blijft om op te zoeken welke bestanden in het archief package zitten, zonder dat het archiefbestand moet gedownload worden. Wanneer het bestand gelokaliseerd is, moet wel het archief package gedownload worden. Belangrijk hierbij is dat het mogelijk blijft om de inhoud van de archiefbestanden te kunnen raadplegen zonder het ganse archief te moeten downloaden.

## TIER-1 DATA SERVICE ONTWIKKELING

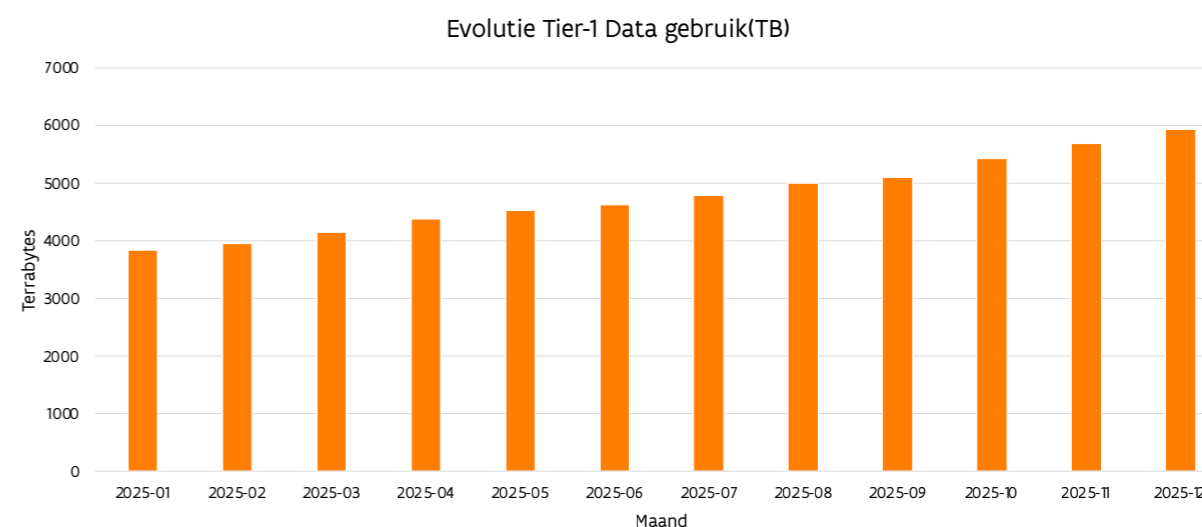
In 2025 werd aanzienlijke vooruitgang geboekt in de verdere ontwikkeling van de iRODS-gebaseerde data-infrastructuur en de ondersteunende workflows. Een belangrijk aandachtspunt was het verbeteren van de toegankelijkheid en stabiliteit van data-transfers. Hiervoor werden uitgebreide tests uitgevoerd met verschillende methodes, waaronder iCommands, irodsfs-mounts en NFS-mounts, op zowel Tier-1 als Tier-2. Deze testcampagnes leidden tot een beter inzicht in de prestaties en vormden de basis voor verdere optimalisaties in de backend. De iRODS NFS-functionaliteit werd gaandeweg voldoende stabiel bevonden om breder te testen en werd onder meer uitgerold op VUB Tier-2, waar ze nu wordt geëvalueerd door onderzoeksgroepen die via deze weg efficiënt data-post-processing kunnen uitvoeren. Daarnaast werd onderzocht of tools zoals Xarray kunnen bijdragen aan efficiëntere datatransfers in data-intensieve workflows.

Parallel werd gewerkt aan een modernisering van de authenticatie. Om het gebruik van kortlevende wachtwoorden te vermijden en de veiligheid te verhogen, werd een workflow opgezet voor PAM interactieve authenticatie op basis van tokens verkregen via MFA. Na succesvolle validatie in de testomgeving werd deze methode ook in productie ingevoerd. De bestaande inlogmethode blijft voorlopig beschikbaar, met een geplande gefaseerde uitfasering vanaf 2026.

Tot slot werd een belangrijke stap gezet in het verbeteren van de robuustheid van grote datatransfers via de ontwikkeling van IRON, een nieuwe Go-gebaseerde utility en CLI-client voor iRODS. Deze tool vervangt de bestaande go-irodsclient van CyVerse en biedt een betrouwbaardere en efficiëntere manier om omvangrijke datasets te verplaatsen.

## TIER-1 DATA GEBRUIK

De onderstaande grafiek toont de evolutie van de gebruikte capaciteit in 2025.



▣ Afbeelding 15. VSC Tier-1 evolutie Tier-1 Data gebruik (TB)

## GLOBUS UITROL EN GEBRUIK

Globus online ([www.globus.org](http://www.globus.org)) is een softwareoplossing om gegevens te kunnen uitwisselen op een veilige, snelle en betrouwbare manier tussen verschillende opslagoplossingen. Zoals onderstaande grafiek toont, gebruiken alle VSC-sites de oplossing om transfers uit te voeren tussen verschillende VSC-componenten en een groot aantal endpoints. In 2025 waren er 847 gebruikers die in totaal meer dan 5,3 PB aan data verplaatsten met Globus. Ten opzichte van vorig jaar is dit meer dan een verdubbeling.



▣ Afbeelding 16. Screenshot globus.org

## Gebruikersbevraging

Uit de bevraging van 2024 kwamen enkele actiepunten naar voor waar in 2025 aan gewerkt is: documentatie verbeteringen, specifiek voor Globus, aandacht voor transfersnelheden die met Globus behaald worden en de mogelijkheden onderzoeken en testen om mounts naar Tier-1 Data te kunnen voorzien.

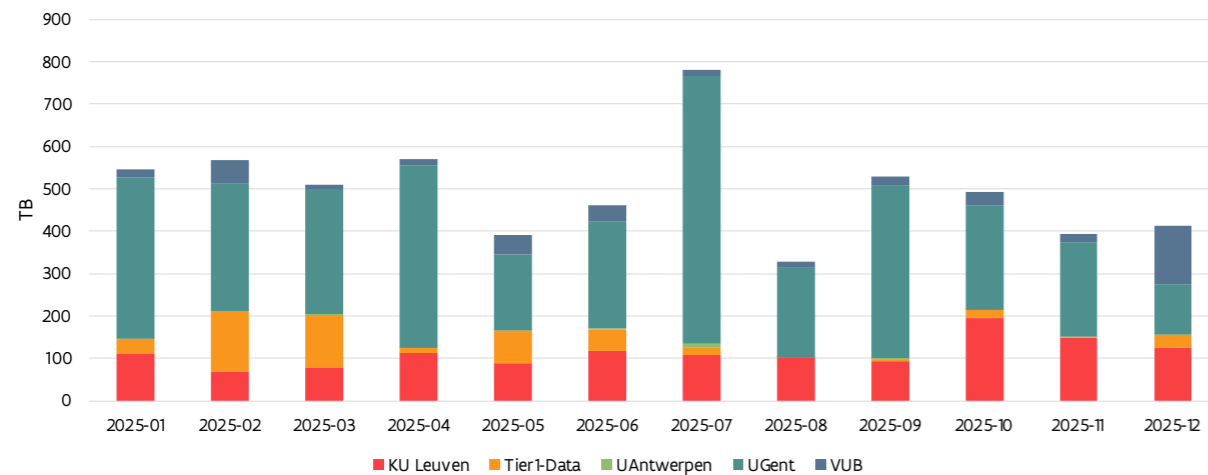
Ook in 2025 werd de gebruikerstevredenheid bevraged in de VSC-gebruikersbevraging. Voor Tier-1 Data gaven 26 verschillende respondenten aan in meer of mindere mate gebruik te maken van deze VSC-service.

Onderstaande componenten van de Tier-1 Data infrastructuur werden door gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld

- 85% kwaliteit
- 90% responstijd
- 83% overeenstemming met verwachtingen
- 75% gebruik clients
- 92% beschikbaarheid
- 86% communicatie omtrent onderhoud
- 84% documentatie
- 81% getting started

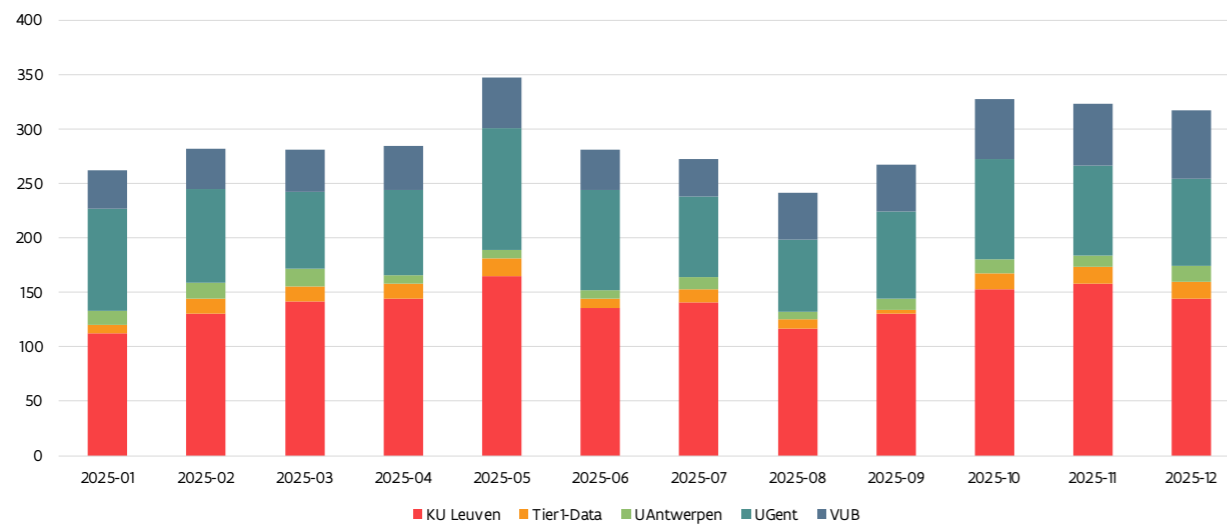
Verskillende categorieën werden beter beoordeeld dan vorig jaar (responstijd, beschikbaarheid, communicatie, documentatie en getting started). Drie andere categorieën scoorden iets minder dan vorig jaar maar zijn nog steeds goed. Er waren echter geen aanwijzingen in de beperkte commentaren die iets specifiek onder aandacht brachten, maar er zal bijkomende aandacht gaan naar de verschillende mogelijkheden om met Tier-1 Data te werken (clients) en documentatie hierover op punt te houden.

Maandelijkse transfers per groep



Afbeelding 17. VSC Tier-1 Data - maandelijkse transfers per groep

Unieke gebruikers per groep



Afbeelding 18. VSC Tier-1 Data - aantal unieke gebruikers per maand per groep

### What Our Users Say



"I am glad for the service from Tier-1. Very helpful!"



"Mango is a very nice platform from what I've seen"

## Toekennen opslagcapaciteit

De toekenning van Tier-1 Data projecten verloopt via projectaanvragen. In 2025 waren er negen projectaanvragen die op een termijn van vier jaar een totaal van 1.060 TB aan storage zullen gebruiken.

De drie bestaande collaboration grants die de Data component gebruiken, werden verlengd voor een totaal van 7,015 PB aan gevraagde dataopslag.

## Gebruikersondersteuning

Begin 2025 werden er trainingssessies gegeven voor zo'n 70-tal onderzoekers, in april volgde nog een specifieke training voor UGent onderzoekers. Later volgde ook nog een specifieke sessie voor onderzoekers van INBO. Verschillende sessies voor Globus werden doorheen het jaar ingericht, bijgewoond door 38 onderzoekers. Tijdens de HPC-user day aan KU Leuven (2/6) werd ook "Tier-2 data management: From ingest to outflow" belicht.

Tier-1 Data documentatie werd aangepast met up-to-date informatie m.b.t. login procedures met de iPython client, iCommands installaties op de VSC-clusters en nieuwe portal functionaliteit. Het supportteam organiseerde intake gesprekken met verschillende onderzoeksteams ter voorbereiding van een aanvraag en om ze te helpen met starten.

## Het iRODS consortium

Tijdens de jaarlijkse iRODS UserGroup Meeting (iRODS) werden drie presentaties gegeven door KU Leuven en twee Lightning Talks.

- ManGO Platform updates: ManGO Portal, ManGO Ingest, and ManGO Flow
- Metadata schemas updates: JSON schemas and storage in iRODS
- FriGO: the KU Leuven long-term archiving solution with iRODS
- irods2dataverse: Python package to deposit an iRODS dataset to Dataverse (lightning talk)
- FriGO: Long term archiving with iRODS in action (lightning talk, demo na de presentatie)

Door de betrokkenheid bij het consortium zijn de ondersteuners niet alleen goed op de hoogte van de nieuwe ontwikkelingen maar kunnen er ook samenwerkingen gevonden worden om nieuwe ideeën uit te werken.

## SHOWCASE

### Bioinformatics for biodiversity genomics

Verschillende projecten aangevraagd voor Tier-1 Data worden gebruikt om genomische informatie op te slaan. Het specifieke project dat we hier willen belichten heeft als doel de evolutionaire trajecten te vergelijken van een vissoort met een brede ecologische en geografische verspreiding in Afrika en kent een lange evolutionaire geschiedenis (C. Garipepinus – Afrikaanse Meerval). Een andere soort daarentegen (Enteromius) is divers en endemisch aan specifieke riviertrajecten. Ondanks de grote genetische verschillen zijn de soorten morfologisch niet te onderscheiden. Het onderzoek bestudeert de genomische architectuur die aan deze soortendiversiteit ten grondslag ligt en die mogelijk bijdraagt aan reproductieve isolatie en soortvorming.

Door het vergelijken van de evolutionaire trajecten van beiden wil het onderzoeksteam diepere inzichten krijgen in de evolutionaire scenario's van Afrikaanse riviergebonden vissen, de processen van soortvorming en de milieugeschiedenis.

Belangrijk bij dit project is dat onderzoekers van verschillende instellingen samenwerken (Universiteit Hasselt, KBIN, KU Leuven) aan de gedeelde data opgeslagen in Tier-1 Data. Om de data te verwerken kan zowel lokale infrastructuur gebruikt worden, als de verschillende Tier-2 systemen. Resultaten worden terug naar de centrale Tier-1 Data opslag weggeschreven zodat ze onmiddellijk voor iedereen beschikbaar zijn.

## TIER-1 CLOUD

Onderzoekers die de VSC Tier-1 HPC services gebruiken, hebben ook vaak nood aan een flexibele omgeving waarin ze kunnen gebruikmaken van software of services naast een grootschalig HPC-systeem, zoals op maat gemaakte softwarepakketten, interactieve data-analyses, workflow portals, data-visualisatie en specifieke pre- en postprocessing-taken.

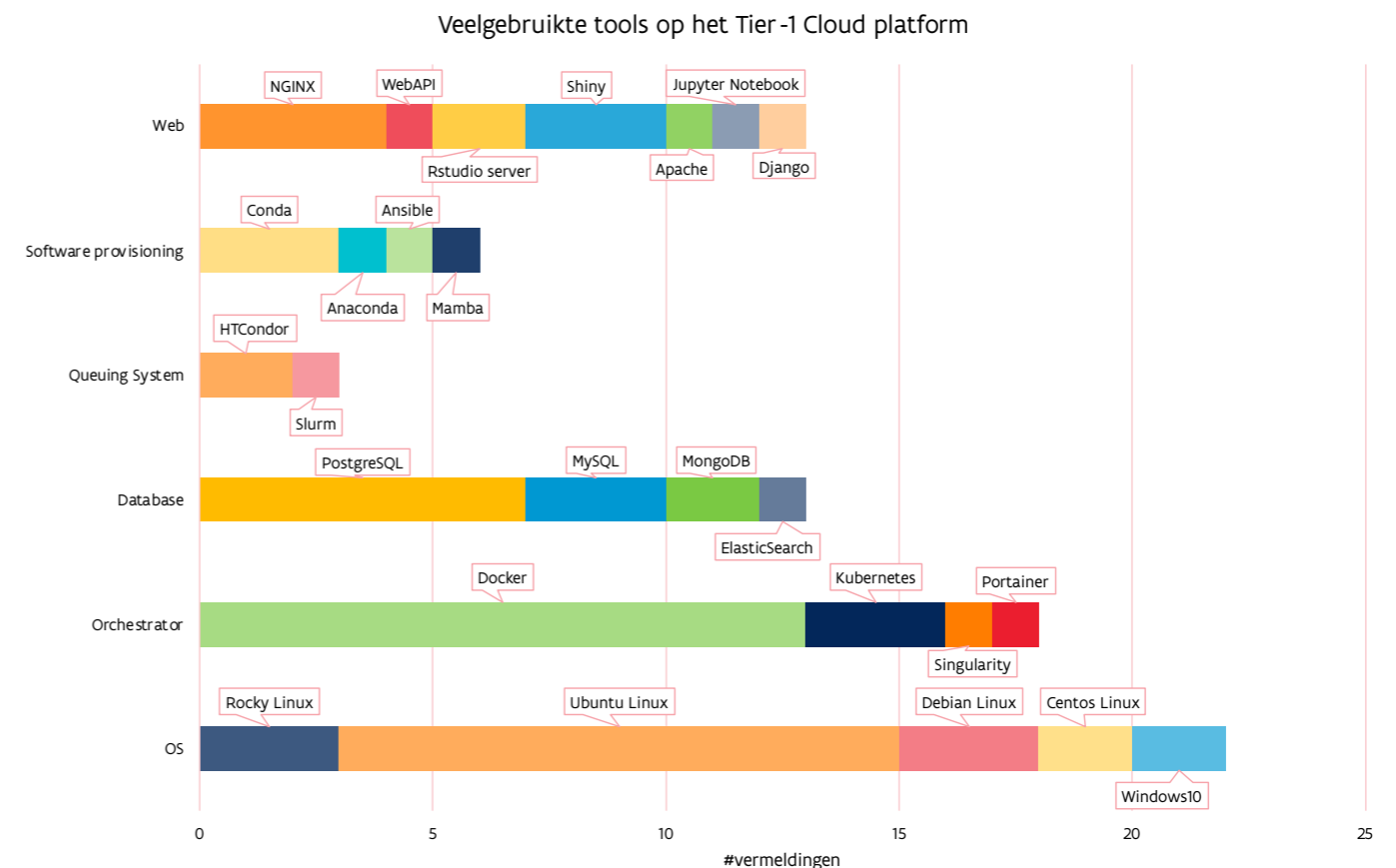
De Tier-1 Cloud infrastructuur biedt deze diensten aan. Dit zijn 'on demand' resources op een meer flexibele en cloud-achtige manier.

Deze IaaS (Infrastructure as a Service) faciliteit stelt de gebruikers in staat om resources zoals virtual machines (VM's), opslag en netwerken in te zetten en volledig te beheeren. Een catalogus van VM- en orkestratietemplates is beschikbaar, die het eenvoudig maakt om virtuele machines met verschillende 'flavours', zoals een webserver, een basiscluster, etc. op te zetten met slechts een paar muisklikken.

## STRATEGISCHE EVALUATIE

In 2025 boog het VSC zich uitdrukkelijk over de toekomst van de Tier-1 Cloud. In 2026 dringt zich immers een herinvestering in de infrastructuur op. Ter voorbereiding hiervan werden strategische keuzes en gebruikersbeoordelingen getoetst aan beschikbare financiering.

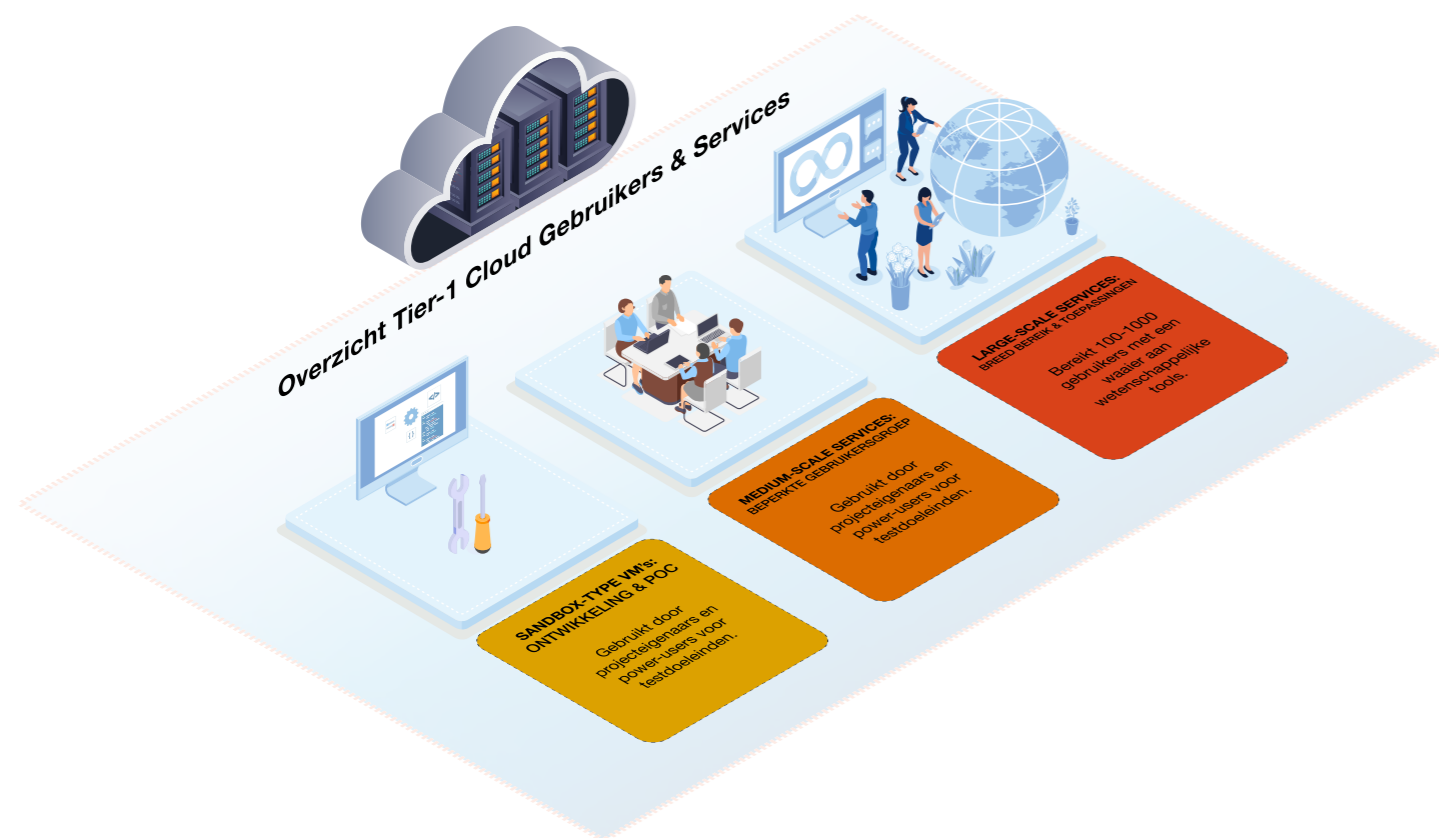
Gebruikscijfers en user feedback sinds de opstart van het Tier-1 Cloud service, over een periode van meer dan 7 jaar, werden gebundeld in een evaluatie die werd voorgelegd aan de VSC-gebruikerscommissie en HEC-raad. Hieruit bleek onder meer dat de manier waarop de Tier-1 Cloud service wordt gebruikt door de verschillende projecteigenaren heel divers is. Op basis van de beschrijvingen in de aanvragen werd onderstaand overzicht van veelgebruikte tools samengesteld.



▣ Afbeelding 19. VSC Tier-1 Cloud - veelgebruikte tools

Ook aan de VSC-gebruikerscommissie en de grootste Tier-1 Cloud gebruikers werd om feedback gevraagd. Uit deze bevraging kwam duidelijk naar voor:

- De Tier-1 Cloud van het VSC is cruciaal als infrastructuur voor verscheidene onderzoeksinfrastructuren.
- Algemeen is de tevredenheid over de dienstverlening zeer hoog.
- Het platform wordt door gebruikers als zeer stabiel ervaren, met een hoge beschikbaarheidsgraad en een robuust onderliggend storage platform.
- De VSC-stafleden die de infrastructuur en helpdesk van de Tier-1 Cloud service ondersteunen zijn zeer waardevol.



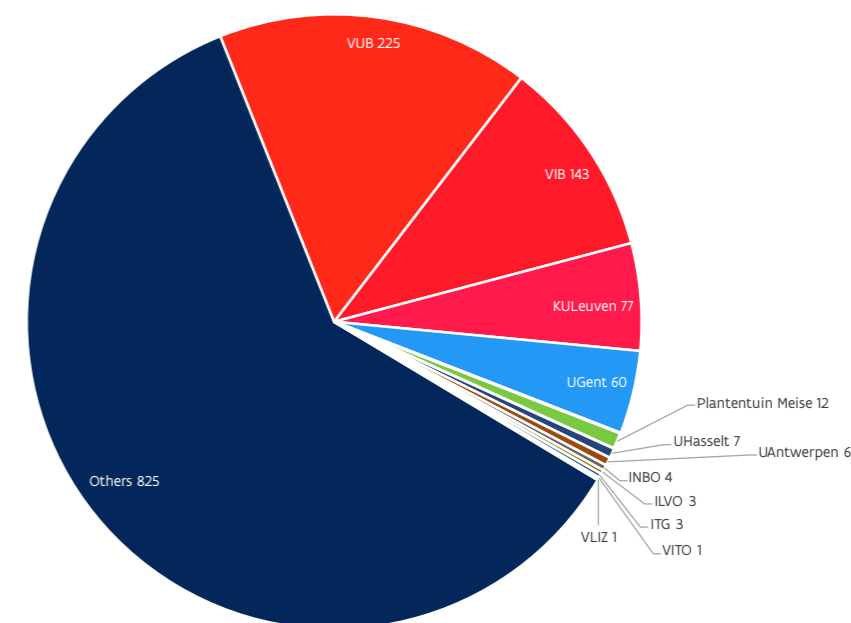
▣ Afbeelding 20. VSC Tier-1 Cloud - overzicht Tier-1 cloud gebruikers

In een bijkomende bevraging werden Tier-1 Cloud projecteigenaars specifiek bevraging naar het gebruik van de door hen ontwikkelde services op de Tier-1 Cloud infrastructuur. Met deze services boren ze immers een veel bredere basis aan (nieuwe) computationele gebruikers aan, die niet noodzakelijk een VSC-id hebben en dus niet rechtstreeks opduiken in de VSC-gebruiksstatistieken. Op basis van de feedback kunnen de Cloud projecten worden onderverdeeld in drie types services:

- Sandbox-type virtuele machines, die projecteigenaars/power-users gebruiken voor ontwikkelings- of POC-doeleinden.
- Medium-scale services, uitgebouwd door de projecteigenaars voor een beperkt aantal gebruikers (grootteorde 10-15) binnen een afgelijnd service aanbod.
- Large-scale services, waarmee projecteigenaars een groot aantal gebruikers bereiken (grootteorde 100-1000) en voorzien van een bredere waaier aan toepassingen binnen de onderzoekdiscipline.

Een voorbeeld van zo'n large-scale service is de "Belgian Galaxy Node" van het VIB (Vlaams Instituut voor Biotechnologie) binnen het ELIXIR project (<https://usegalaxy.be>). Dit is één van de grotere projecten op de VSC Tier-1 Cloud. Een 5-tal projecteigenaars van VIB Data Core beheren een uitgebreide set van applicaties en datasets gericht op life sciences. Ruim 1.367 wetenschappers van allerhande Vlaamse kennisinstellingen gebruiken deze service. Onderstaande grafiek geeft de verdeling van gebruikers van dit platform naar instelling (data aangeleverd door VIB Data Core).

Gebruikers van usegalaxy.be op VSC Tier-1 Cloud (1.367 totaal)



▣ Afbeelding 21: VSC Tier-1 Cloud - usegalaxy.be gebruikers

In navolging van deze positieve evaluatie van de VSC Tier-1 Cloud werking keurde de HEC-raad een herinvesteringsplan goed. In 2026 zal worden geïnvesteerd in nieuwe hardware, en tegelijk wordt gemigreerd naar OpenNebula als meer kostenefficiënt technisch framework voor het platform. Deze werken, en de bijhorende geleidelijke migratie van alle huidige gebruikers naar het nieuwe platform, zullen het gros van 2026 in beslag nemen.

## OPERATIONELE ACTIES EN GEBRUIK IN 2025

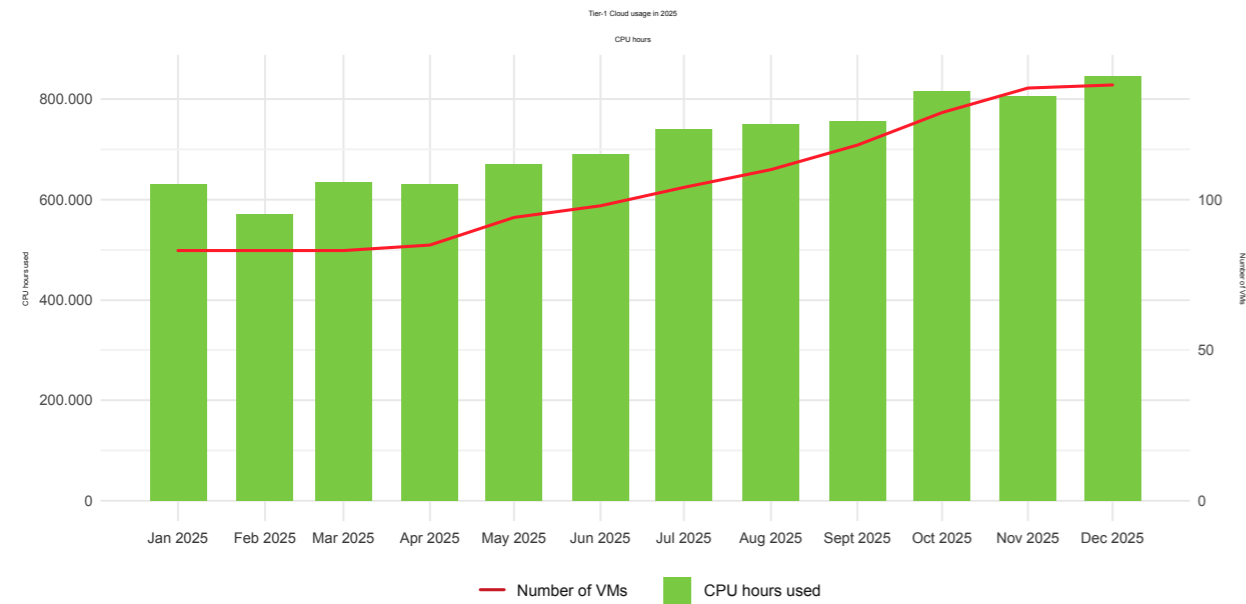
In 2025 werden verder enkele functionele aanpassingen uitgevoerd om de Tier-1 Cloud service in stand te houden:

- Alle servers van de Tier-1 Cloud opstelling kregen een hogere versie van het besturingssysteem.
- Een nieuw monitoringsysteem werd met succes geïmplementeerd, gebaseerd op Prometheus en Grafana.

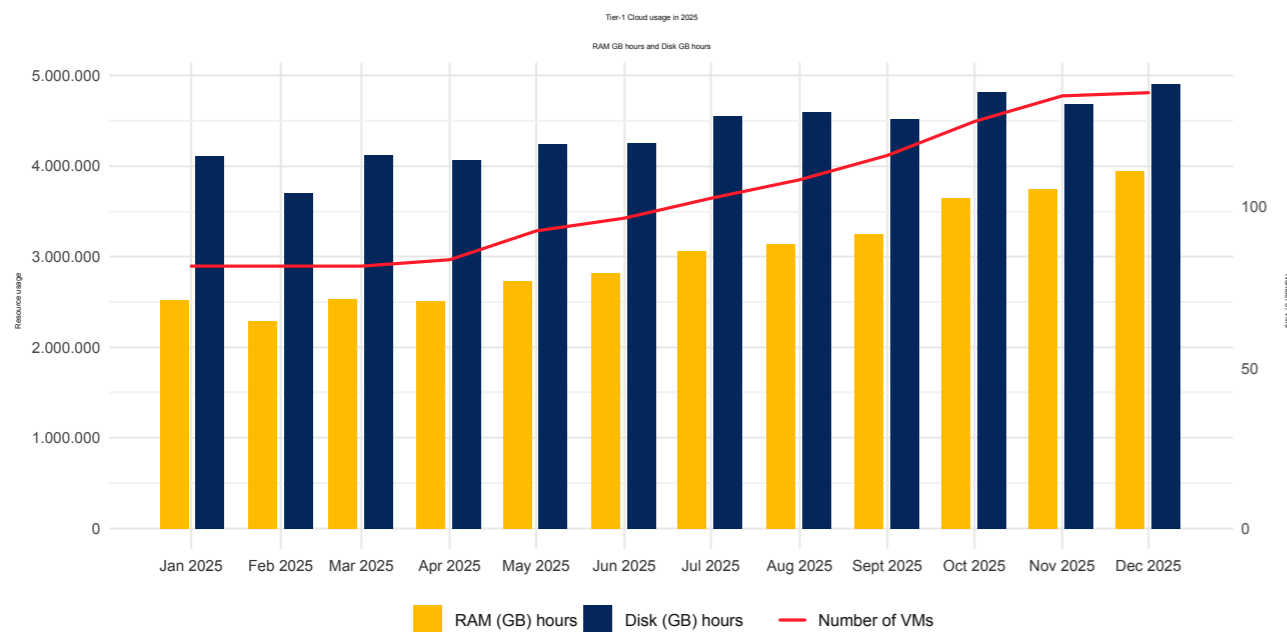
De onderstaande grafieken tonen enkele indicatoren van het gebruik van het Tier-1 Cloud service over 2025.

Er werden 11 starting grants en 3 full proposals aangevraagd, die allemaal werden toegekend. De 3 full proposals omvatten 1 nieuw project en 2 projecten aansluitend op een bestaande starting grant. Ook in de context van de Collaboration grant "VIB Data Core" door een consortium van VIB, UGent, KU Leuven, UAntwerpen, VUB en Universiteit Hasselt werden verscheidene (sub)projecten aangemaakt.

De dedicated Tier-1 Cloud helpdesk ([cloud@vscentrum.be](mailto:cloud@vscentrum.be)) sloot in 2025 in totaal 84 tickets. Meer dan de helft van de cases werd opgelost binnen de 48u.

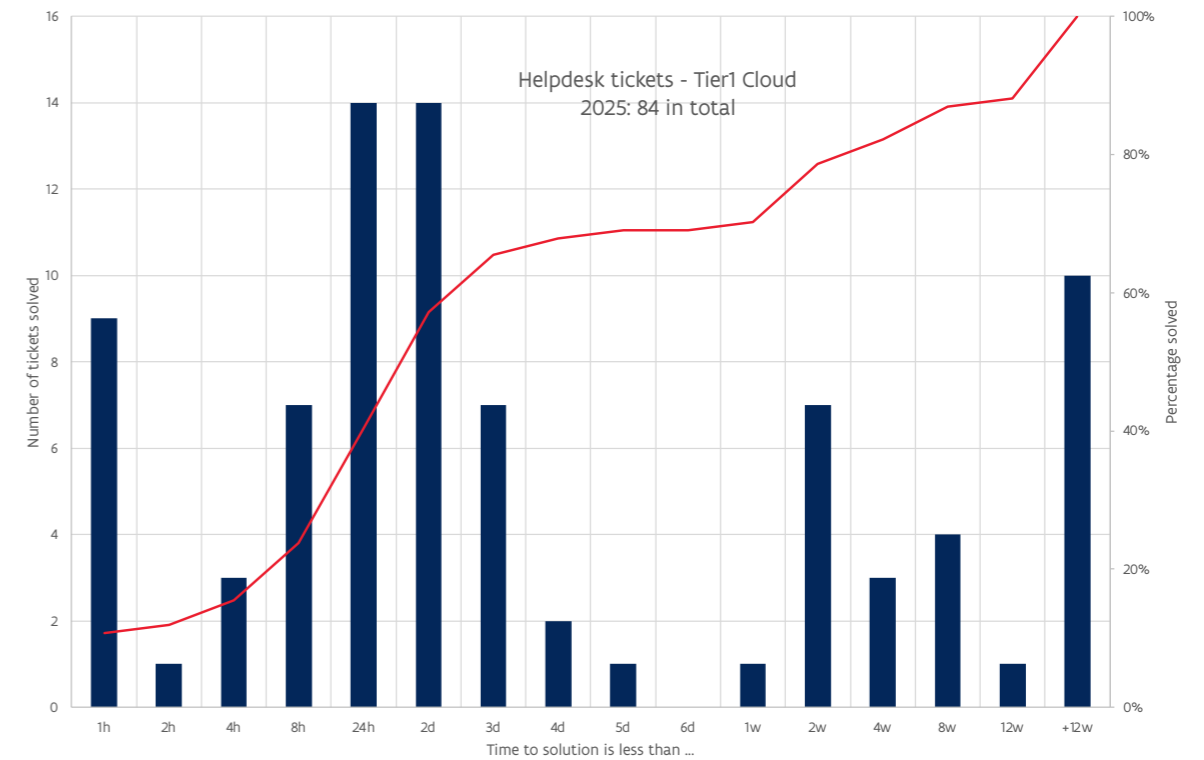


▣ Afbeelding 22. VSC Tier-1 Cloud - gebruiksstatistieken CPU-uur en aantal VM's in 2025



▣ Afbeelding 23. VSC Tier-1 Cloud gebruiksstatistieken geheugen, opslagruimte en aantal VM's in 2025

Net als in 2024 is een gestage groei merkbaar voor zowel het totale aantal gebruikte virtuele machines (VM's) en de geconsumeerde rekentijd. In totaal waren er 33 verschillende Tier-1 Cloud projecten actief in 2025, die een totale rekentijd ten belope van 8.530.326 CPU-uur hebben verbruikt. Ook het verbruik van geheugen en opslagruimte steeg gestaag in 2025, met een totaal verbruik van 52.539.538 RAM GB-uur en 36.338.781 Disk GB-uur.

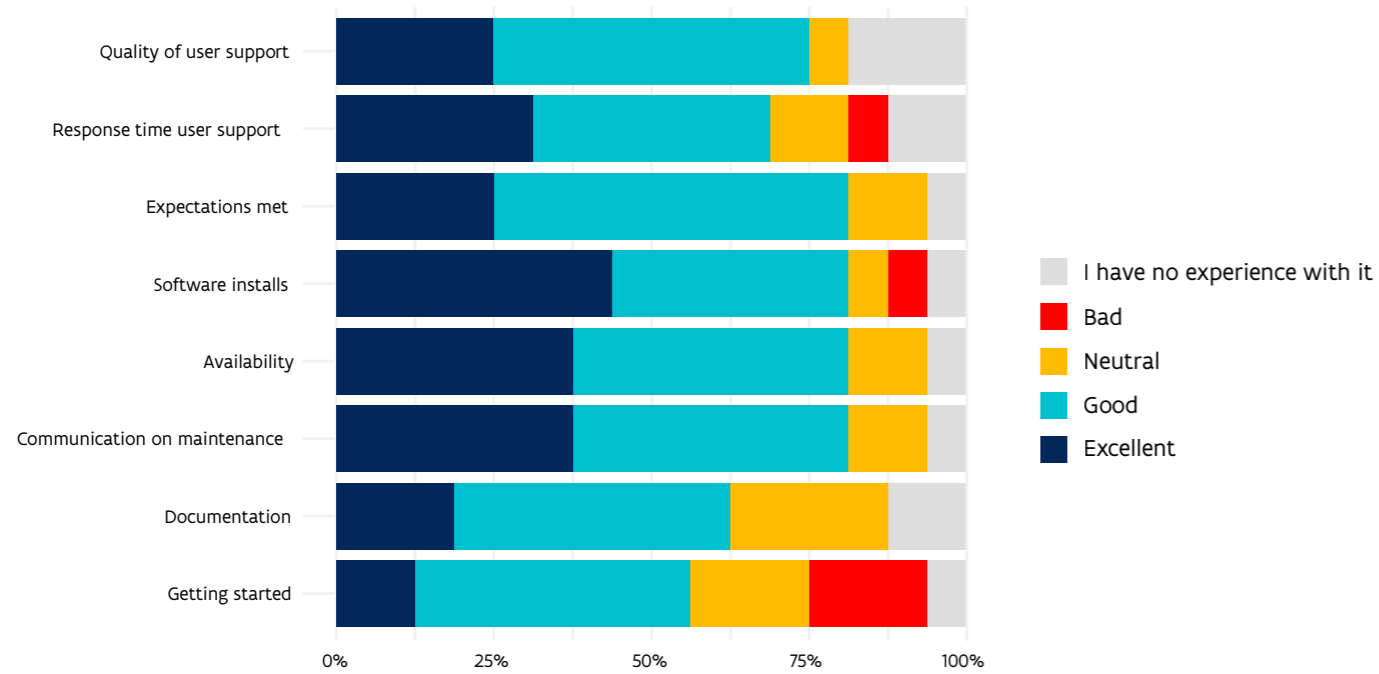


▣ Afbeelding 24. VSC Tier-1 Cloud - helpdesk tickets in 2025

## GEBRUIKERSBEVRAGING

De gebruikerstevredenheid voor de Tier-1 Cloud infrastructuur werd ook bevestigd in de VSC-gebruikersbevraging eind 2025. Slechts een beperkt aantal respondenten (16) gaven aan in meer of mindere mate gebruik te maken van de Tier-1 Cloud infrastructuur. 43% van de respondenten gaf aan dat Tier-1 Cloud van cruciaal belang was voor hun onderzoek/werk.

<sup>1</sup> Geheugenuren zijn een eenheid voor het meten van het gebruik van HPC-systemen. Geheugenuren worden per taak berekend als (toegewezen geheugen in GB) \* (looptijd in uren).



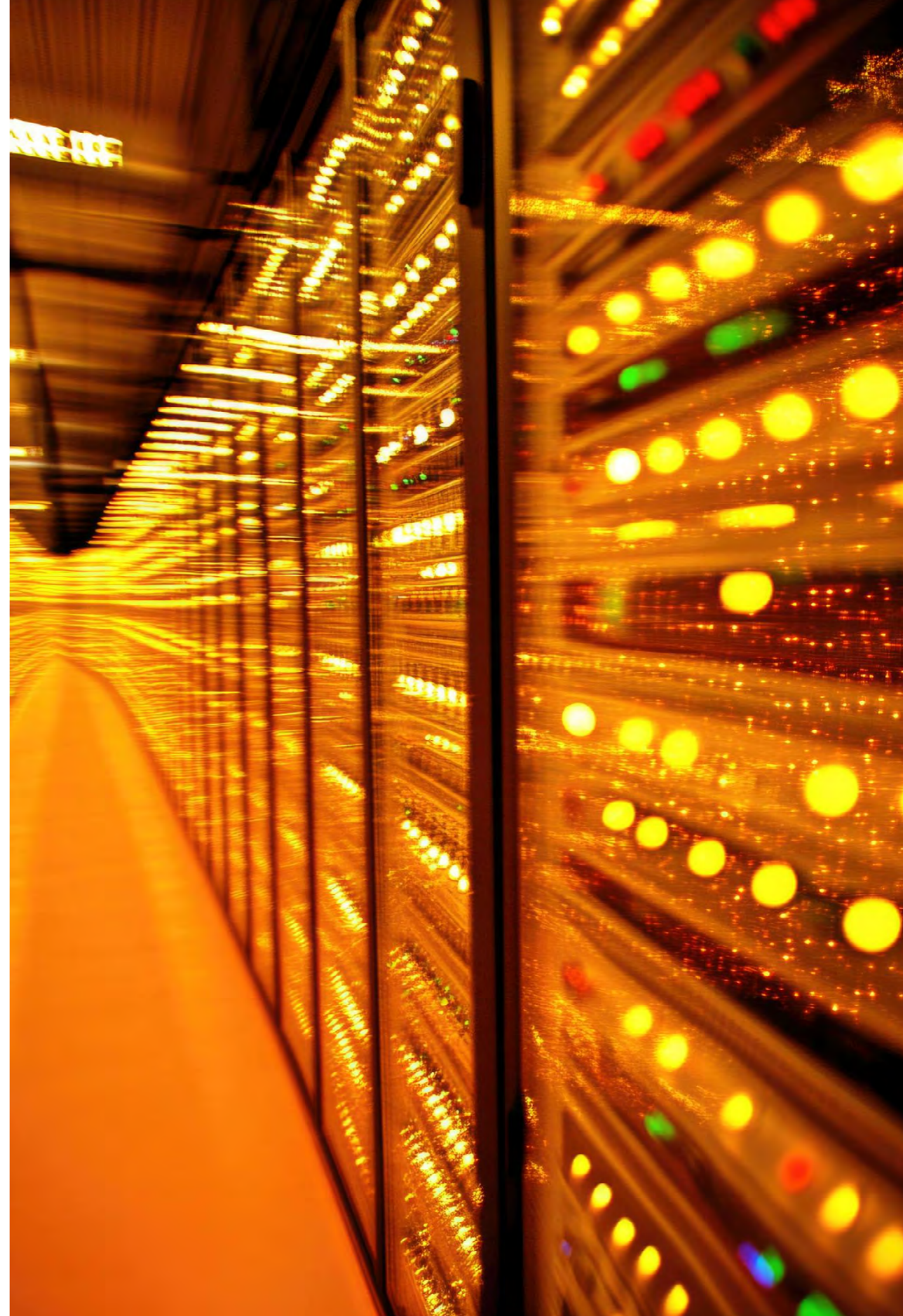
▣ Afbeelding 25. VSC Tier-1 Cloud - tevredenheid bij Tier-1 Cloud gebruikers in 2025

Onderstaande gebruiksaspecten van de Tier-1 Cloud infrastructuur werden door gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld:

- 92% - kwaliteit
- 79% - responstijd
- 87% - overeenstemming met verwachtingen
- 87% - software-installaties
- 87% - beschikbaarheid
- 87% - communicatie omtrent onderhoud
- 71% - documentatie
- 60% - getting started

Als mogelijke suggesties voor verbeteringen werd vermeld:

- Infrastructuur
  - update de infrastructuur met meer en recentere GPU's (1 respondent)
- Documentatie
  - verbeter de documentatie met FAQs (1 respondent)
  - stap-voor-stap handleiding/demo van een Cloud installatie voor niet-sysadmins (2 respondenten)
  - meer gedetailleerde documentatie over de hardware in de Tier-1 Cloud opstelling (2 respondenten)
- Gebruikerservaring
  - eenvoudiger monitoring van uptime dan via (<https://status.vscentrum.be>) (1 respondent)
- Als mogelijke suggesties voor nieuwe ontwikkelingen in het VSC-ecosysteem werd vermeld:
  - een container service
  - VSC database service voor niet-sysadmins



# RDI

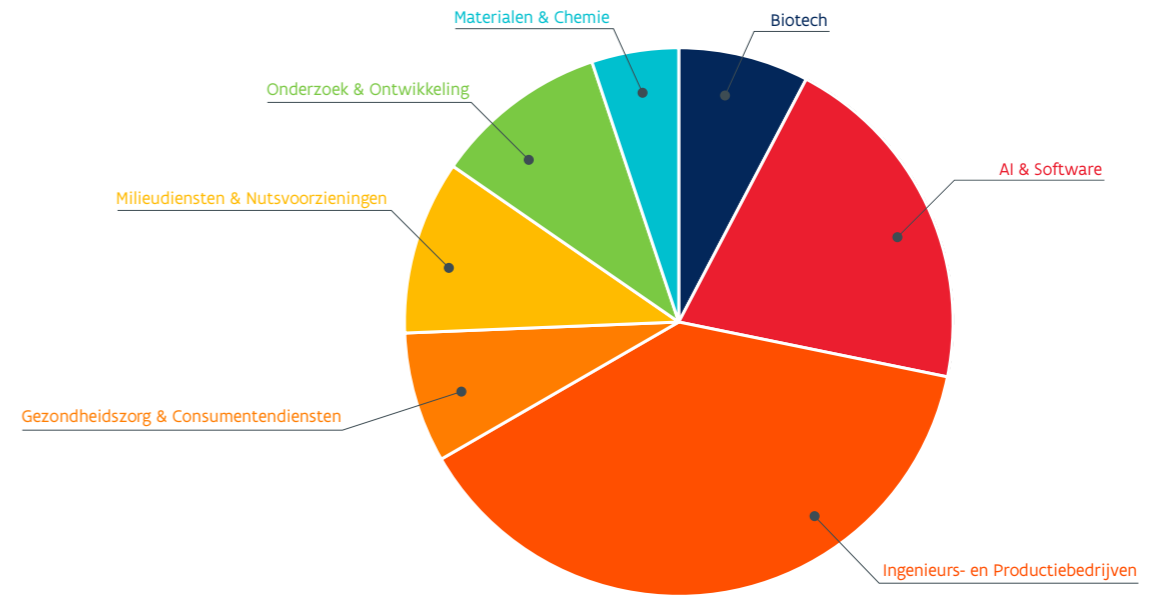
## KLANTENBESTAND

De VSC-infrastructuur (Tier-1 Compute & Tier-1 Cloud) is eveneens toegankelijk voor de Vlaamse private en publieke sector voor onderzoeks- en ontwikkelingsdoeleinden. Elke nieuwe niet-academische gebruiker krijgt hierbij een gratis proefperiode aangeboden via een zogenaamd exploratory contract ter waarde van € 5.000. Dit contract laat toe om ofwel 645.995 CPU-core-uren of 5.102 GPU-uren aan te vragen, telkens gekoppeld aan 1 TB opslag. Hiermee kunnen gebruikers een proof-of-concept experiment uitvoeren en bijgevolg nagaan of de VSC-infrastructuur geschikt is voor hun specifieke noden. Sinds juni 2023, en in het kader van het VSC 2.0 plan, worden deze niet-academische gebruikers zowel op administratief als technisch vlak ondersteund door het Research, Development & Innovation (RDI) office van het VSC. Dit centraal aanspreekpunt bestaat uit één VTE business developer en één VTE met een technisch profiel. Daarnaast wordt het team versterkt door twee extra collega's die actief zijn binnen het Europese EuroCC project en die instaan voor het bekendmaken van de VSC-diensten bij externe stakeholders.

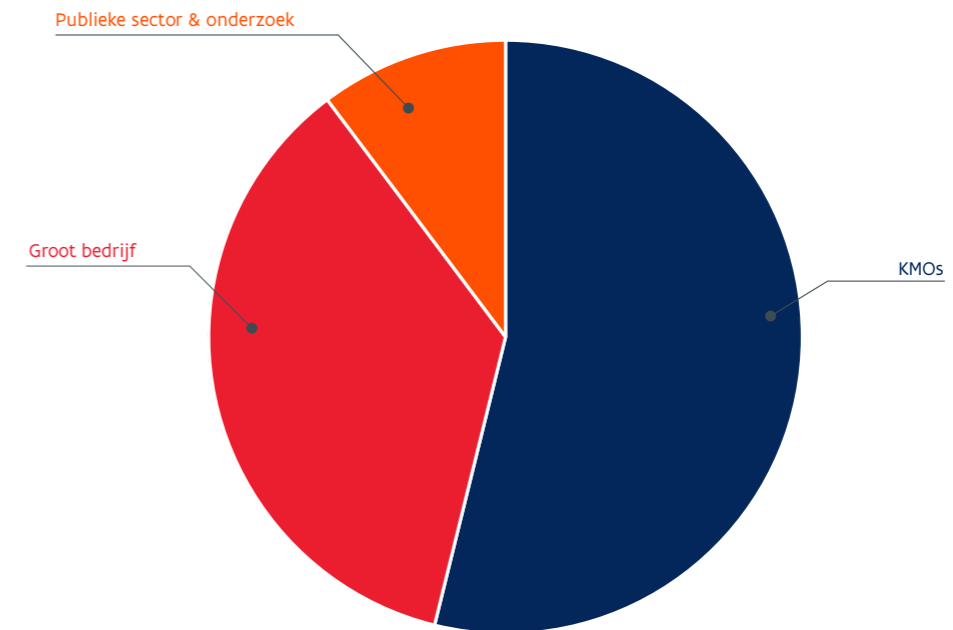
Het RDI-office zorgde er in 2025 voor dat de naamsbekendheid van het VSC, en meer bepaald van onze niet-academische diensten, werd vergroot door actief deel te nemen aan zowel domeinspecifieke evenementen als initiatieven gericht op een breder publiek. In dit kader profileerde het VSC zich expliciet als een alternatieve provider van compute diensten voor de industrie en publieke sector door op de Trefdag Digitaal Vlaanderen in Gent, het Knowledge for Growth congres in Antwerpen en het Digital in Action event in Brussel aanwezig te zijn met een booth. De Vlaamse AI community werd eveneens gebriefd over de mogelijkheden die onze GPU-partities op zowel Hortense als onze nieuwe supercomputer sofia bieden voor het trainen van hun taalmodellen. Dit gebeurde door enerzijds deel te nemen aan de FARl 2025 conferentie en het MateriNex evenement, maar ook door een officieel samenwerkingsverband met sustAIn. brussels aan te gaan. Ook op internationaal niveau waren de EuroCC collega's actief aanwezig. Zij namen deel aan de EuroHPC Summit in Polen, de EuroHPC User Days in Denemarken en de jaarlijkse algemene vergadering met alle EuroCC partners in Estland. Tot slot organiseerde het

RDI-team een webinar voor het team bedrijfsadviseurs van VLAIO over de mogelijkheden van HPC en het VSC-aanbod, met als doel KMO's en start-ups al in een vroeg stadium te ondersteunen. In hetzelfde kader werd ook het ecosysteem Digitaal & Innovatief Ondernemen van het Verbond van Belgische Ondernemingen (VBO) actief benaderd.

Deze inspanningen resulteerden erin dat in de loop van 2025 in totaal 24 nieuwe exploratory contracten werden ondertekend door niet-academische gebruikers uit zowel de private als publieke sector. Dit komt overeen met een stijging van 71% op jaarbasis. Daarnaast werden 17 bestaande actieve (i.e. regular) contracten met een jaar verlengd en werden 8 aflopende exploratory projecten omgezet naar een regular contract. Als gevolg hiervan telt het VSC-portfolio van actieve niet-academische gebruikers eind 2025 in totaal 39 contracten, tegenover 14 eind 2023. Dit betekent een toename van bijna 200%. Het benadrukt het toenemende belang van HPC-infrastructuur voor industriële R&D doeleinden in Vlaanderen. Zoals blijkt uit onderstaand diagram bestaat meer dan de helft van dit portfolio (54%) uit kleine en middelgrote ondernemingen (kmo's). Daarnaast raken onze diensten ook steeds meer ingeburgerd binnen de Vlaamse publieke sector, die inmiddels 10% van het portfolio vertegenwoordigt. We verwachten dat deze trend zich ook in 2026 zal voortzetten. Wat betreft sectorale diversiteit zien we dat 38% van onze stakeholders te vinden zijn in ingenieurs- of productiebedrijven. De groep vormt, net als in de voorbije jaren, nog steeds de grootste vertegenwoordiging binnen het portfolio. Tegelijkertijd stellen we vast dat in 2025, in lijn met wereldwijde trends, het aantal bedrijven dat actief is in de ontwikkeling van artificiële intelligentie en gebruikmaakt van onze GPU-partities sterk is toegenomen. Deze bedrijven vertegenwoordigen inmiddels 21% van het totale portfolio. Het portfolio omvat daarnaast gebruikers uit de domeinen milieudiensten & nutsvoorzieningen (10%), onderzoek & ontwikkeling (10%), gezondheidszorg & consumentendiensten (8%), biotechnologie (8%) en materialen & chemie (5%).



Afbeelding 26. VSC RDI – verdeling over sectoren



Afbeelding 27. Verdeling van VSC RDI-gebruikers per organisatietype

In het boekjaar 2025 werd voor een totaalbedrag van € 448.047 gefactureerd, wat neerkomt op gemiddelde maandelijkse inkomsten van € 37.337. Deze facturering is volledig gebaseerd op het effectieve gebruik van rekencapaciteit (CPU- of GPU-uren) en de gereserveerde opslagcapaciteit, volgens de volgende prijsstructuur (incl. BTW): € 24 voor 1 CPU-node/dag, € 94 voor 1 GPU-node/dag en € 16 voor elke extra TB opslag/maand. Deze inkomsten worden enerzijds ingezet voor verdere investeringen in de Tier-1 infrastructuur en stellen het RDI-office anderzijds in staat om deel te nemen aan outreach activiteiten of deze zelf te organiseren. Ondanks een stijging van het aantal gebruikers liggen de inkomsten in 2025 ongeveer 20% lager dan in 2024. Dit is voornamelijk te verklaren door het feit dat de Tier-1 infrastructuur in totaal gedurende ongeveer één maand (gespreid over meerdere periodes) niet beschikbaar was voor gebruikers als gevolg van onderhoudswerken.

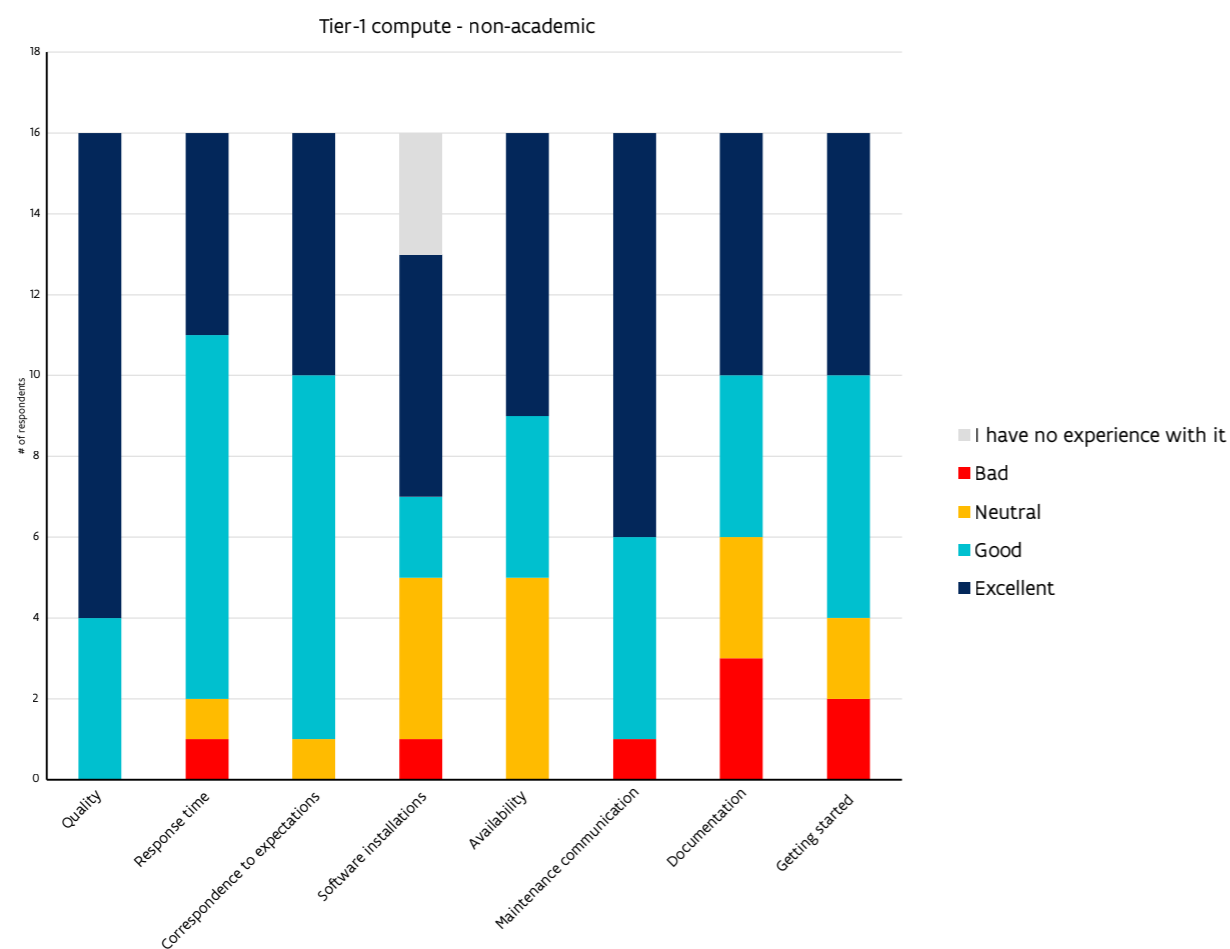
## ONDERSTEUNING

Naast academische gebruikers werd in de VSC-gebruikersbevraging ook de tevredenheid van onze niet-academische gebruikers over de Tier-1 Compute infrastructuur en bijhorende diensten bevestigd. In totaal namen 16 deelnemers met een link in een privébedrijf aan deze bevraging deel. Hun beoordeling, gaande van slecht tot excellent, wordt hieronder grafisch weergegeven. Uit deze figuur blijkt dat de VSC-diensten ook in het afgelopen jaar in het algemeen positief worden beoordeeld door de bevestigde doelgroep. De kwaliteit van de dienstverlening behaalt dit jaar zelfs een maximale score (16/16). Ook de overeenstemming met de verwachtingen (15/16) en de communicatie omtrent onderhoud (15/16) worden door een zeer ruime meerderheid (94%) van de respondenten als 'goed' of 'excellent' geëvalueerd. De responstijd wordt positief beoordeeld door 88% van de respondenten (14/16), terwijl 75% de cluster als gebruiksvriendelijk beschrijft.

Voor beschikbaarheid (69%), documentatie (63%) en software-installaties (62%) ligt de tevredenheid iets lager. Deze resultaten geven aan dat er, naast de algemeen positieve evaluatie van de dienstverlening, ook aandachtspunten blijven voor verdere verbetering. Wat de beschikbaarheid van de infrastructuur betreft, dient te worden opgemerkt dat Tier-1 Compute het voorbije jaar gedurende ongeveer één maand onbeschikbaar was ten gevolge van onderhoudswerken op ernstige hardwareproblemen. Deze uitzonderlijke situatie had een duidelijke impact op de tevredenheidsscore voor dit aspect. Met de ingebruikname van sofia, onze nieuwe Tier-1 supercomputer, worden echter nieuwe en performantere generaties GPU- en CPU-nodes ter beschikking gesteld van de gebruikers. Deze modernisering zal niet alleen resulteren in efficiëntere rekenprestaties, maar ook bijdragen aan een verbeterde stabiliteit en beschikbaarheid van de infrastructuur op langere termijn.

In 2025 werden in totaal 693 aanvragen tot ondersteuning geregistreerd, wat een stijging van 70% betekent ten opzichte van 2024. Deze aanzienlijke toename heeft onvermijdelijk een impact op de verwerkingstijd van individuele aanvragen. Daarnaast maken niet-academische gebruikers veelal gebruik van commerciële software. Dergelijke software is vaak complexer te installeren, aangezien de broncode niet toegankelijk is en ook de beschikbare documentatie soms beperkt of afgeschermd is, wat de analyse en probleemoplossing bemoeilijkt. Hoewel elke aanvraag met de nodige zorg wordt behandeld, vraagt dit volume meer tijd per ticket. Als deze groei aanhoudt, dreigt op termijn een structurele overbelasting. Om dit proactief op te vangen, wordt momenteel gewerkt aan een aangepaste en efficiëntere ondersteuningsprocedure. Deze zal van kracht worden zodra sofia operationeel is, met als doel zowel de responstijd als de gebruikerservaring structureel te verbeteren.

De gebruikersfeedback wijst erop dat de installatie van software, en meer bepaald de doorlooptijd ervan, eveneens als minder positief wordt ervaren. In dit kader is het belangrijk om de operationele context te schetsen. Het RDI-team bestaat momenteel uit twee voltijdse medewerkers, waarbij slechts één persoon instaat voor alle technische ondersteuning van niet-academische gebruikers, inclusief software-installaties.



Afbeelding 28. VSC RDI in VSC bevraging 2025

# TIER-2 SUPERCOMPUTING PLATFORM

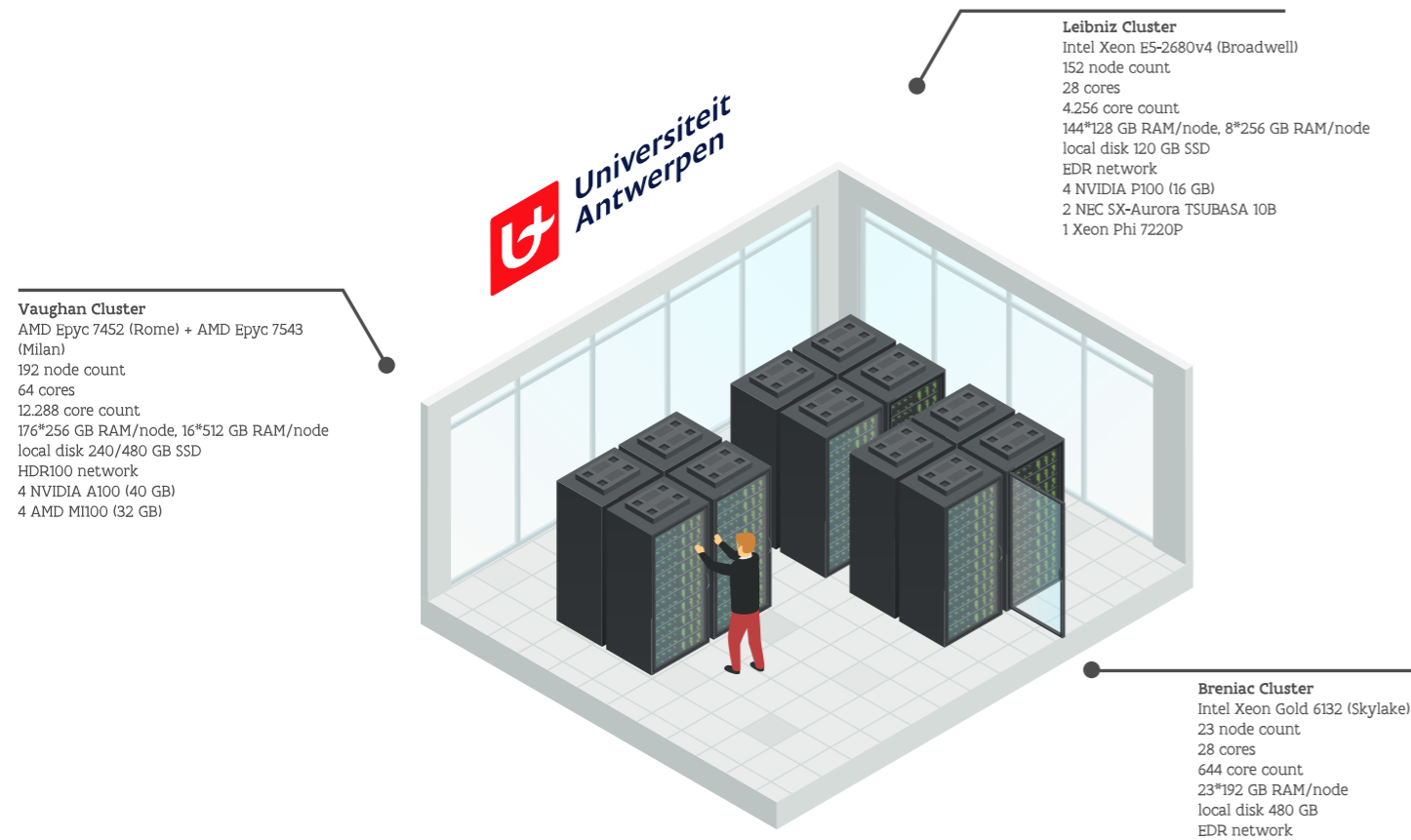
## UNIVERSITEIT ANTWERPEN

### BESCHIKBARE INFRASTRUCTUUR

In 2025 zijn er geen aanpassingen gebeurd aan de bestaande Leibniz en Vaughan clusters. De configuratie ziet er dus nog steeds uit als volgt:

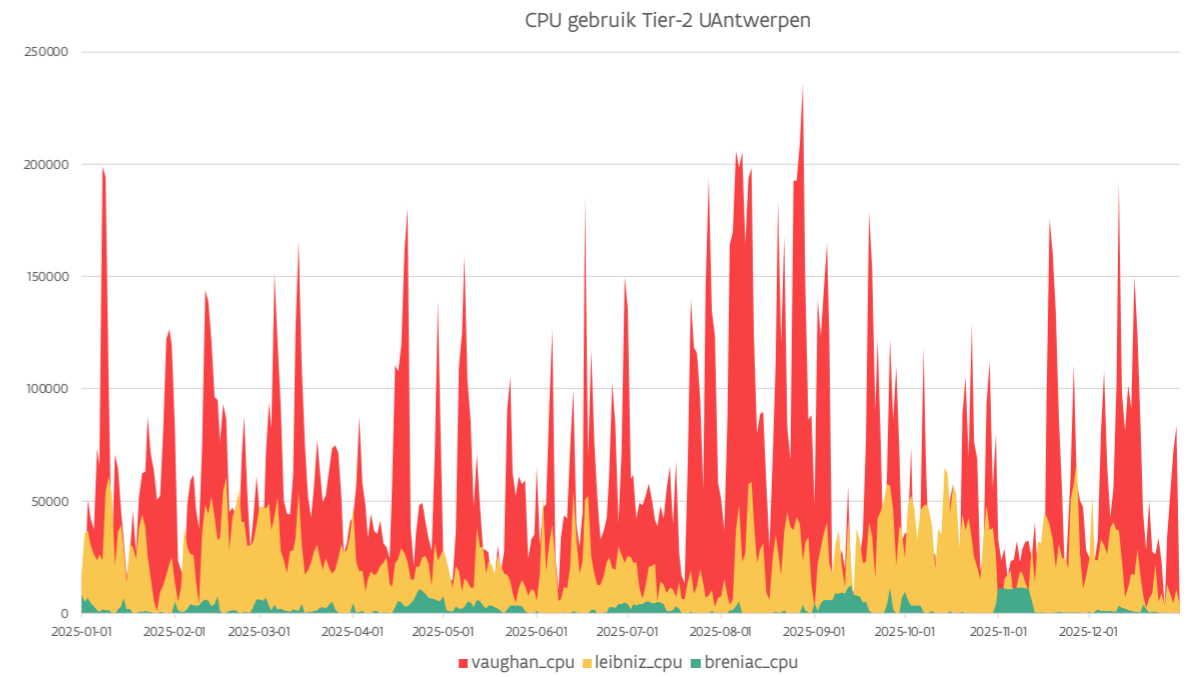
- 3 clusters, met CPU-, GPU- en large mem-partities
- 681 TF CPU, 106 TF GPU
- 17.216 CPU-cores, 12 GPU-devices, 2 specifieke acceleratoren
- 620 TB scratch file systeem

In de herfst van 2025 is een aanbestedingsprocedure gestart om Leibniz te vervangen.

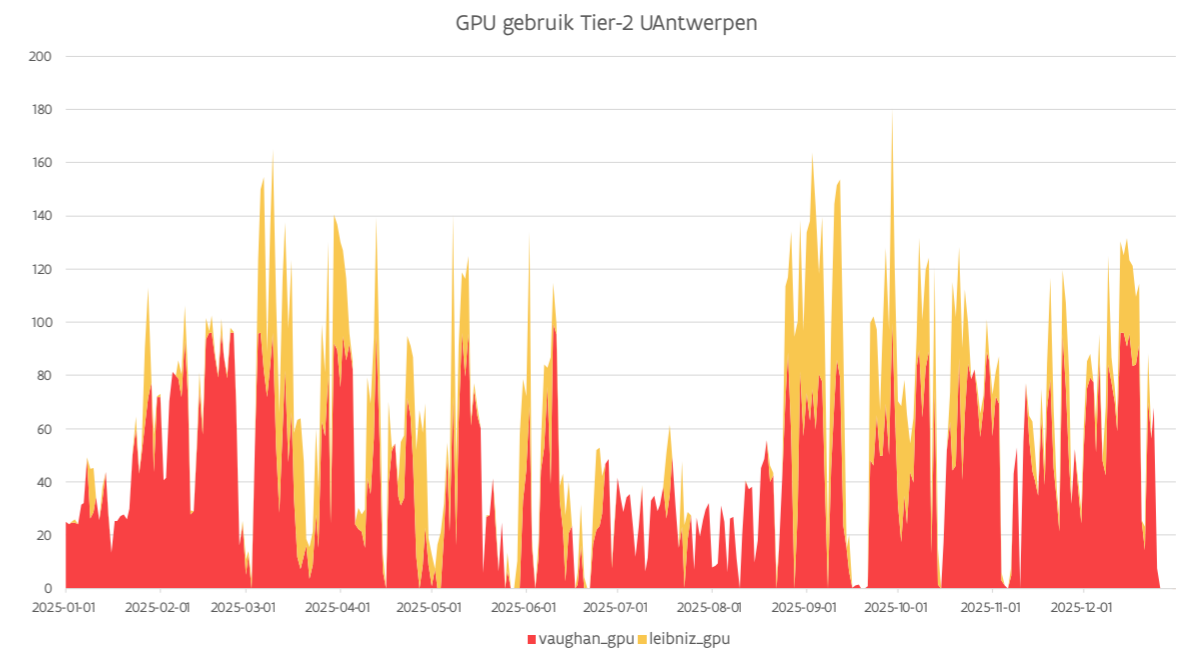


Afbeelding 29. VSC UAntwerpen Tier-2 infrastructuur

### EXPLOITATIE EN GEBRUIK



Afbeelding 30. VSC UAntwerpen Tier-2 CPU-gebruik



Afbeelding 31. VSC UAntwerpen Tier-2 GPU-gebruik

Het aantal onderbrekingen in 2025, al dan niet voorzien, is beperkt gebleven:

- 16 januari: korte onderbreking door problemen op het scratch file systeem.
- 28-29 april: inloggen niet mogelijk door problemen op de user en apps file systemen.
- 6-7 mei: inloggen niet mogelijk door problemen op de user en apps file systemen.
- 9 juni: korte stroomonderbreking, 97 nodes down.
- 2 september: korte stroomonderbreking, alle nodes down.

Zoals uit bovenstaand overzicht blijkt, doen er zich soms problemen voor op de opslagsystemen. In het bijzonder voor scratch blijkt het niet zo eenvoudig om op te lossen. Het hangt samen met het gebruik van bepaalde programma's. We spelen hiervoor kort op de bal door de gebruikers tips te geven hoe de verschillende opslagsystemen te gebruiken.

De upgrade naar Rocky Linux 9 is geleidelijk verlopen tussen juli en september 2025 volgens het principe van "rolling upgrade". De gebruikers kregen ook de mogelijkheid de nieuwe versie vooraf te testen om zo eventuele problemen te melden met hun gebruikte software.

Door de invoering van betalend rekenen in 2024 was in 2024 een duidelijke vermindering van de gebruikte rekentijd zichtbaar. In 2025 zien we geleidelijk aan een toename van gebruikte rekentijd. Tegelijk merken we dat nog steeds nieuwe onderzoeksgroepen de weg naar de infrastructuur hebben gevonden, dus dat is positief. Daarnaast zijn we in 2025 ook begonnen met het overzetten van gebruikers van Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ), Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) en Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) van de clusters aan UGent naar de clusters aan UAntwerpen.

Om de drempel voor het gebruik te verlagen is het Open OnDemand webportaal beschikbaar sinds september 2025. Dit was ook een uitdrukkelijke vraag van gebruikers tijdens de bevraging van 2024. Het aantal webapps dat wordt aangeboden in het webportaal is momenteel nog beperkt, maar wordt verder uitgebreid in 2026. Door de beschikbaarheid van het webportaal zijn er ook vragen gekomen om dit te gebruiken bij cursussen in het reguliere curriculum.

## TOEKENNEN REKENTIJD

Sinds 1 maart 2024 is betalend rekenen ingevoerd voor de onderzoekers van de AUHA. Onderzoeksgroepen kunnen een of meerdere projecten aanmaken waarop gerekend kan worden. Er dient geen projectbeschrijving te worden ingediend. Voor studenten wordt een uitzondering gemaakt voor rekenwerk in het kader van een eindwerk. De groepen kunnen het gebruik eenvoudig opvolgen via een script.

## GEbruikersONDERSTEUNING

De ondersteuning van de gebruiker staat centraal. We denken hierbij aan tips voor het optimaliseren van workflows of berekeningen en het efficiënt gebruik van de infrastructuur door actieve monitoring van de jobs.

In eerste instantie gebeurt de gebruikersondersteuning via het ticketing systeem. Het aantal ingediende vragen en de verdeling over de verschillende categorieën is vergelijkbaar met vorig jaar.

| Categorie | Tickets |
|-----------|---------|
| Accounts  | 96      |
| Software  | 104     |
| Tier-1    | 18      |
| Overig    | 118     |
| Totaal    | 336     |

▣ Tabel 6. Aantal helpdesktickets per categorie in 2025

Daarnaast waren er ook 1-op-1 gesprekken of gesprekken met onderzoeksgroepen om vragen te bespreken of de verschillende services van het VSC (opnieuw) onder de aandacht te brengen. Daarnaast vermelden we ook de pitch presentaties voor de andere kernfaciliteiten binnen de universiteit in januari en op de Doctoral School Days, en de voorstelling voor het RDM-team van de universiteit.

Belangrijk in het kader van ondersteuning zijn ook de halfjaarlijkse introductiecursussen die worden georganiseerd aan het begin van een semester: "Linux introduction", "HPC@UAntwerp introduction" en "Supercomputers for starters", telkens gedurende twee halve dagen. Om de interactie met de gebruikers te behouden, wordt voor 2026 gedacht aan het inrichten van lunchseminaries rond specifieke topics of als aanvulling/opfrissing van de introductiecursussen.

Naast de opleidingen binnen het VSC, worden ook cursussen in het reguliere programma verzorgd, nl. "Wetenschappelijke rekenomgevingen" en "(Parallel) programmeren".

Daarnaast is er de begeleiding van masterstudenten bij het gebruik van de infrastructuur, en ondersteuning bij de aanvragen voor rekentijd op Tier-1 en Tier-0 en bij computationele aspecten van (interuniversitaire) projectaanvragen. In sommige gevallen blijkt dat Tier-2 kan volstaan waar gebruikers misschien in eerste instantie aan een project op Tier-1 dachten. Het is belangrijk voor elk type project de juiste machine te vinden.

Een van de onderwerpen die ook aan bod komt tijdens de introductiecursussen is het gebruik van conda-omgevingen, een populaire tool voor gebruikers van Python. Zoals aan UGent en VUB wordt ook aan UAntwerpen de installatie van conda-omgevingen op de opslagsystemen niet aangemoedigd. We leren de gebruikers om die omgevingen te verpakken in een container.

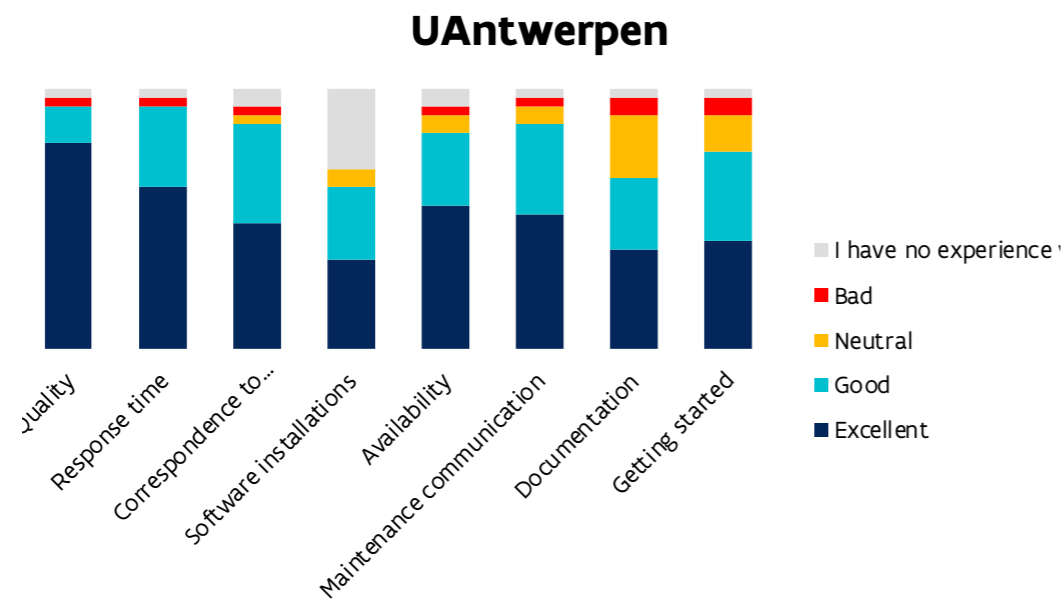
Begin november heeft het team ook actief deelgenomen aan de VSC-training "Getting Scientific Software Installed" en dit ook gepromoot bij de gebruikers. In opvolging van die sessie hebben we samengezeten met gebruikers uit het departement chemie.

Een "speciale" vermelding is een vraag vanuit het departement wijsbegeerte in december voor code-optimalisatie, die intussen succesvol is afgerond. Via een artikel gevonden via een zoekmachine zijn de onderzoekers (uiteindelijk) bij het VSC-team terechtgekomen. Verder werken aan onze interne "naamsbekendheid" blijft dus mee op de agenda staan.

## GEbruikersBEVRAGING

Uit de bevraging van 2024 kwamen enkele werkpunten naar voor: documentatie en de drempel om te werken met de infrastructuur zo laag mogelijk houden. De documentatie wordt zo goed mogelijk up-to-date gehouden, maar zal steeds een aandachtspunt blijven. Om de drempel te verlagen, werden de introductiecurssussen in de herfst van 2024 herwerkt en zoals hierboven vermeld, werd ook Open OnDemand gelanceerd.

De bevraging die eind 2025 georganiseerd werd onder alle gebruikers, laat in zekere mate zien hoe de aanpak geëvalueerd werd. 28 deelnemers hebben aangegeven de Tier-2 UAntwerpen infrastructuur in meer of mindere mate te gebruiken.



Afbeelding 32. VSC UAntwerpen Tier-2 gebruikersbevraging 2025

Onderstaande componenten van de Tier-2 UAntwerpen infrastructuur werden door de gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld:

- 96% (27/28) – kwaliteit
- 96% (27/28) – responstijd
- 93% (25/27) – overeenstemming met verwachtingen
- 90% (18/20) – software-installaties
- 89% (24/27) – beschikbaarheid van de infrastructuur
- 90% (25/28) – communicatie over onderhoud en onderbrekingen
- 68% (19/28) – documentatie
- 79% (22/28) – getting started

In vergelijking met 2024 merken we een sterke stijging (10 tot 20%) in tevredenheid voor software-installaties, beschikbaarheid van de infrastructuur en communicatie over onderhoud en onderbrekingen. Er is een kleine stijging voor "getting started", wat een extra motivatie is om gebruikers actiever te betrekken via bv. lunchseminaries. Ondanks verdere aanpassingen en aanvullingen bij documentatie, blijft dit een status quo en dus ook een permanent werkpunt.

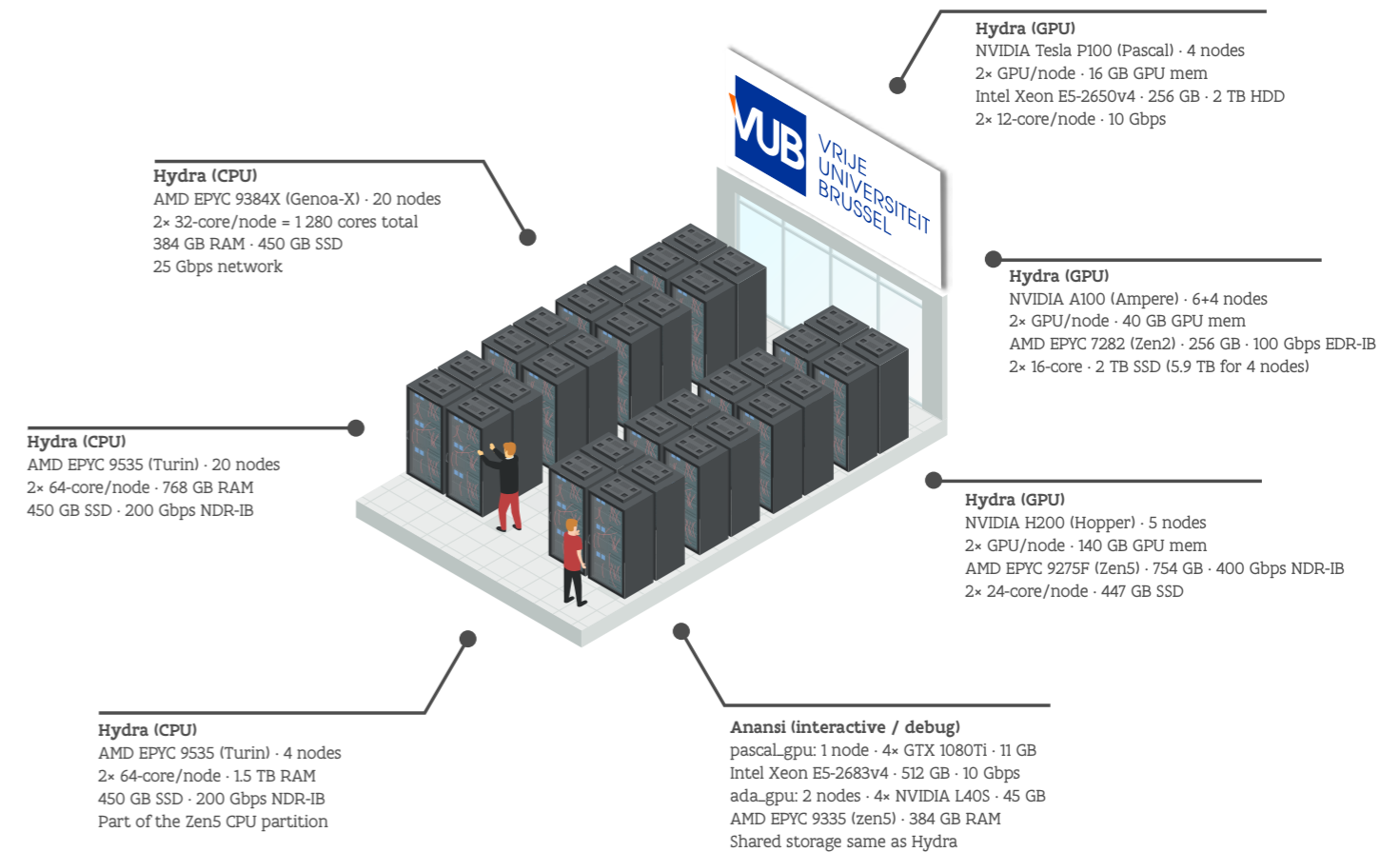
Kijken we naar de opmerkingen bij de bevraging van 2025, dan is duidelijk dat (het vinden van de gezochte informatie in) de documentatie een aandachtspunt blijft, naast de eerder vermelde problemen met de opslagsystemen. Ook werd een opmerking gemaakt over de vaste tijdstippen (februari en oktober) waarop de introductiecurssussen georganiseerd worden. Daarom wordt er nagedacht om opnames te maken zodat de cursussen op elk moment gevolgd kunnen worden, naast de twee vaste tijdstippen. Daarnaast is er de vraag naar meer GPU-nodes en meer lokale opslag voor bioinformatica- en AI-toepassingen.

## VRIJE UNIVERSITEIT BRUSSEL

### BESCHIKBARE INFRASTRUCTUUR

De Tier-2 infrastructuur aan de Vrije Universiteit Brussel (VUB) ziet er als volgt uit:

- 2 cluster / 6 partities 3 clusters, met CPU-, GPU-, visualisatie/interactieve en large mem-partities
- 293 TF CPU, 236 TF GPU
- 4.352 CPU-cores / 32 GPUs devices
- 28 TB geheugen



Afbeelding 33. VSC VUB Tier-2 infrastructuur

Aan de VUB werd gekozen om uitbreidingen steeds binnen dezelfde Hydra-omgeving te doen, wat efficiënter is voor zowel de gebruikers als het managementteam. Dit heeft dan wel een heterogenere cluster tot gevolg. Binnen de omgeving wordt geprobeerd om deze heterogeniteit zo veel mogelijk te verbergen voor de gebruikers door o.a. identieke software-installaties aan te bieden en jobs standaard aan meerdere partities toe te wijzen.

In 2025 zijn volgende wijzigingen gebeurd aan de Hydra-omgeving:

- Nieuw Open OnDemand webportaal voor HPC. Dit nieuwe portaal heeft de toegangsdrempel tot het cluster drastisch verlaagd en stelt ons in staat om op een eenvoudige manier nieuwe (GUI-)programma's aan te bieden: <https://hpc.vub.be/news/2025/vub-ondemand-release/>
- Nieuwe GPU-nodes voor interactief gebruik op Anansi. Deze nodes zijn uitgerust 4x NVIDIA L40S-kaarten die ideaal zijn voor interactief gebruik: <https://hpc.vub.be/news/2025/anansi-new-ada-gpu/>
- Nieuwe CPU-nodes toegevoegd aan Hydra. 24 nieuwe CPU-nodes met 4 CPU-nodes met 1.5 TB RAM-geheugen ter vervanging van de oude nodes met veel geheugen. Al deze nodes zijn voorzien van een Turin CPU (zen5) met NDR InfiniBand (200 Gbps) netwerkverbinding. <https://hpc.vub.be/news/2025/hydra-new-turin-nodes/>
- Het cluster is geüpgraded naar de volgende major versie van het besturingssysteem: Rocky Linux 9. De operatie is uitgevoerd zonder downtime. <https://hpc.vub.be/news/2025/update-rocky-9/>
- Afscheid van de Skylake-partitie. Alle Skylake-nodes zijn buiten gebruik gesteld. Ze hebben het cluster sinds 2018 goed gediend. <https://hpc.vub.be/news/2025/bye-bye-skylakes/>
- De login-nodes zijn geüpgraded naar Rocky Linux 9: <https://hpc.vub.be/news/2025/hydra-login-rocky-9/>
- Nieuwe commandotool om verloren gegevens te herstellen. Het is nu eenvoudiger dan ooit om per ongeluk verwijderde gegevens te herstellen: <https://hpc.vub.be/news/2025/hpc-data-recovery/>
- Het notebookplatform is buiten gebruik gesteld en vervangen door onze Open OnDemand webportaal, omdat deze een superieure ervaring biedt: <https://hpc.vub.be/news/2025/vub-ondemand-update-2024a/>
- We zijn een gesloten pilotfase gestart voor de nieuw aangeschafte GPU-nodes met NVIDIA H200-kaarten (die inmiddels in productie zijn): <https://hpc.vub.be/news/2026/hydra-new-hopper-nodes/>
- Outreach-inspanningen: we hebben gedurende het jaar introductiecurssussen gegeven aan veel verschillende onderzoeksgroepen.

Naast haar eigen Tier-2-infrastructuur beheert de IIHE-team (VUB - samen met de ULB) ook de grid-infrastructuur, die onder meer gebruikt wordt voor het verwerken van de gegevens die worden verzameld bij het uitvoeren van experimenten met de Large Hydron Collider (LHC) aan het CERN, maar ook binnen de Vlaamse onderzoeksgemeenschap gebruikt wordt. De grid-infrastructuur bestaat uit:

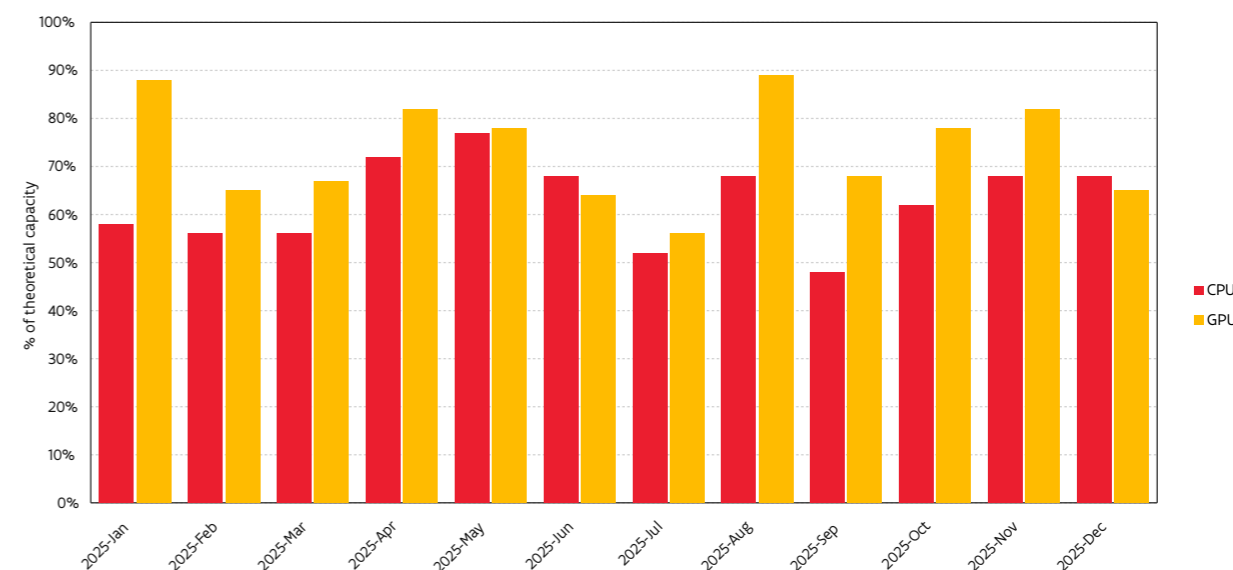
- 1 cluster
- 218 TF
- 6304 CPU-cores
- 51 TB geheugen

In 2025 is de capaciteit van de grid cluster ongewijzigd.

## EXPLOITATIE EN GEBRUIK

In 2025 in een notendop:

- Er werd 3,2 eeuwen gebruikt aan single-core CPU-rekenkracht
- En daarnaast ook nog 21,4 jaar aan GPU-rekenkracht
- In totaal werden 963.894 jobs uitgevoerd, waarvan het overgrote deel minder dan 1 uur duurde
- Ongeveer 30% van de jobs was verantwoordelijk voor 99% van de gebruikte CPU-rekentijd en 97% van de GPU-rekentijd



□ Afbeelding 34. VSC VUB Tier-2 gebruik

Het gemiddelde gebruik lag in 2025 op 63% voor het CPU-gedeelte en 74% voor het GPU-gedeelte.

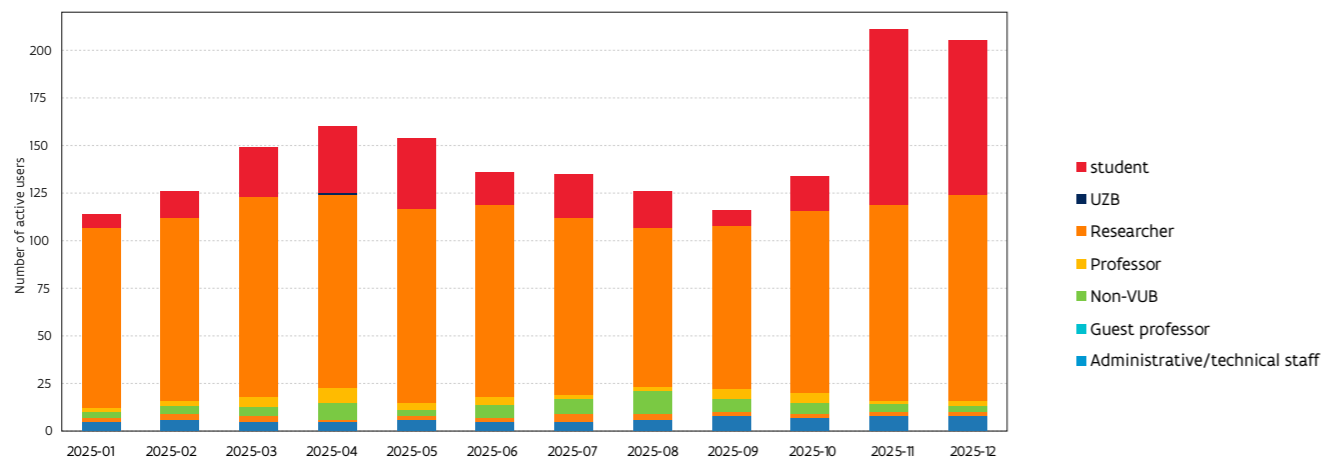
- Er werden 369 nieuwe VUB VSC-accounts aangemaakt in 2025
- In 2025 waren er 562 unieke gebruikers van VUB HPC-clusters (d.w.z. die minstens één job hadden ingediend), tegenover 383 in 2024:
- Er waren 513 unieke gebruikers van de CPU-nodes en 208 unieke gebruikers van de GPU-nodes

De verdeling van de gebruikers per categorie wordt in onderstaande tabel weergegeven. Op zowel CPU als GPU waren de top 10% van de gebruikers verantwoordelijk voor ongeveer 80% van het gebruik.

|                                | CPU tijd | GPU tijd | Aandeel gebruikers |
|--------------------------------|----------|----------|--------------------|
| UZH                            | 0,0%     | 0,0%     | 0,4%               |
| Guest professor                | 2,9%     | 6,1%     | 1,2%               |
| Professor                      | 0,3%     | 0,1%     | 2,5%               |
| Administrative/Technical Staff | 2,3%     | 1,4%     | 2,1%               |
| Non-VUB                        | 0,9%     | 1,5%     | 8,2%               |
| student                        | 13,6%    | 12,3%    | 30,6%              |
| Researcher                     | 80,1%    | 78,6%    | 55,0%              |

□ Tabel 7. VSC VUB Tier-2 gebruikers per categorie in 2025

De uitsplitsing van het aantal actieve gebruikers per maand en per type vind je in onderstaande grafiek. Het hoge aantal studenten in de laatste 2 maanden komt door het gebruik van de infrastructuur voor een aantal vakken.

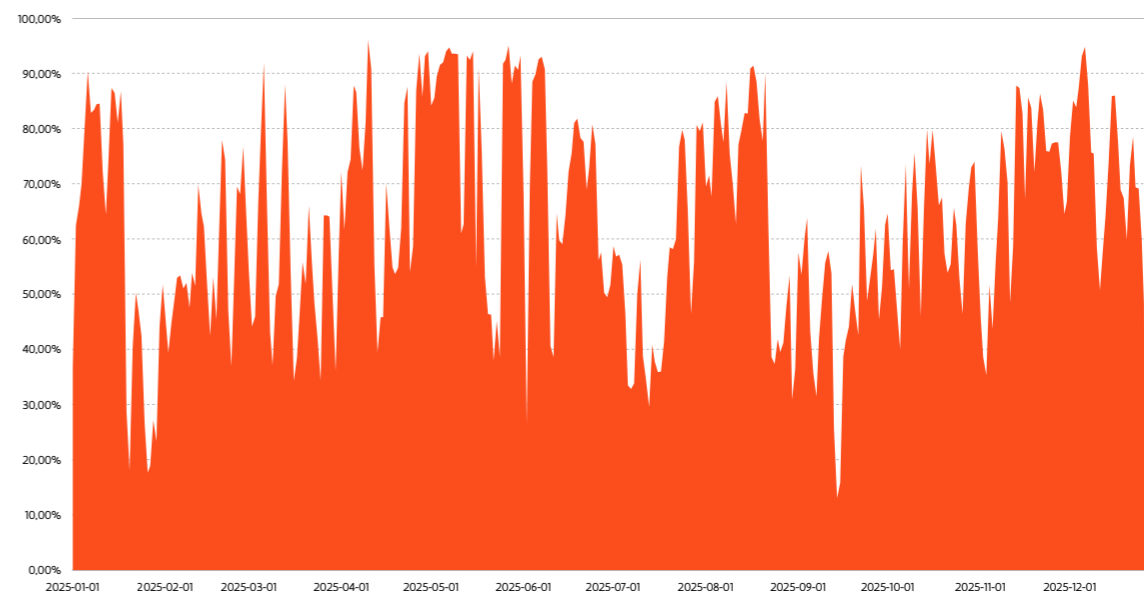


Afbeelding 35. VSC VUB Tier-2 - actieve gebruikers op de CPU-nodes

Een uitsplitsing per faculteit staat in de tabel hieronder.

| Faculteit   | CPU tijd | GPU tijd |
|---|----------|----------|
| Faculteit Sociale Wetenschappen en Solvay Business School | 0,4%     | 20,4%    |
| Directie ICT  | 2,3%     | 1,4%     |
| Non-Vrije Universiteit Brussel                            | 0,9%     | 1,5%     |
| Faculteit Geneeskunde en Farmacie                         | 2,1%     | 4,4%     |
| Studenten   | 13,6%    | 12,3%    |
| Faculteit Ingenieurswetenschappen                         | 36,9%    | 24,5%    |
| Faculteit Wetenschappen en Bio-ingenieurswetenschappen    | 43,8%    | 35,3%    |

Tabel 8. VSC VUB Tier-2 CPU- en GPU-gebruik per faculteit

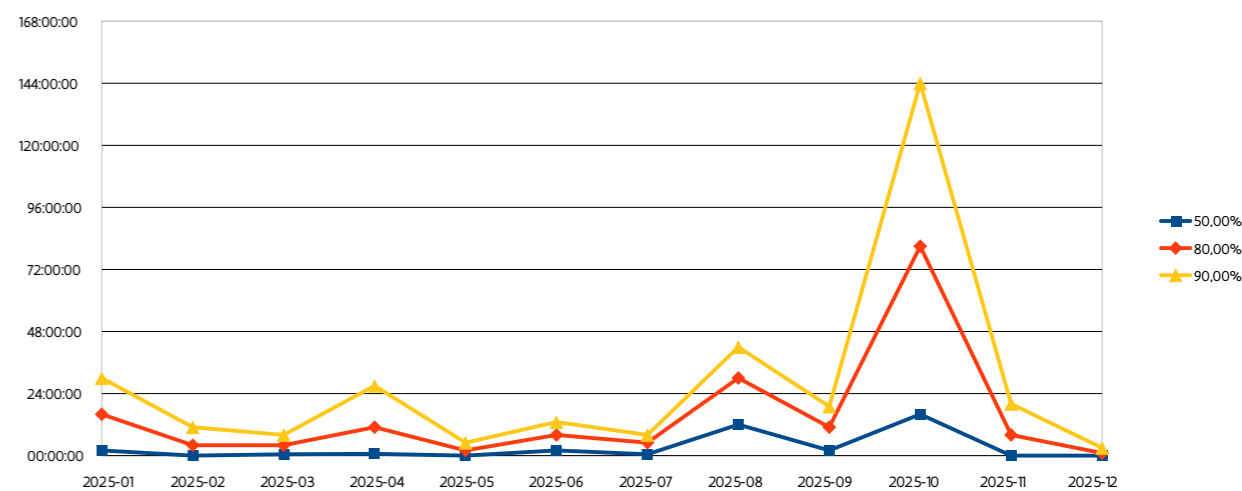


Afbeelding 36. VSC Tier-2 VUB CPU-gebruik

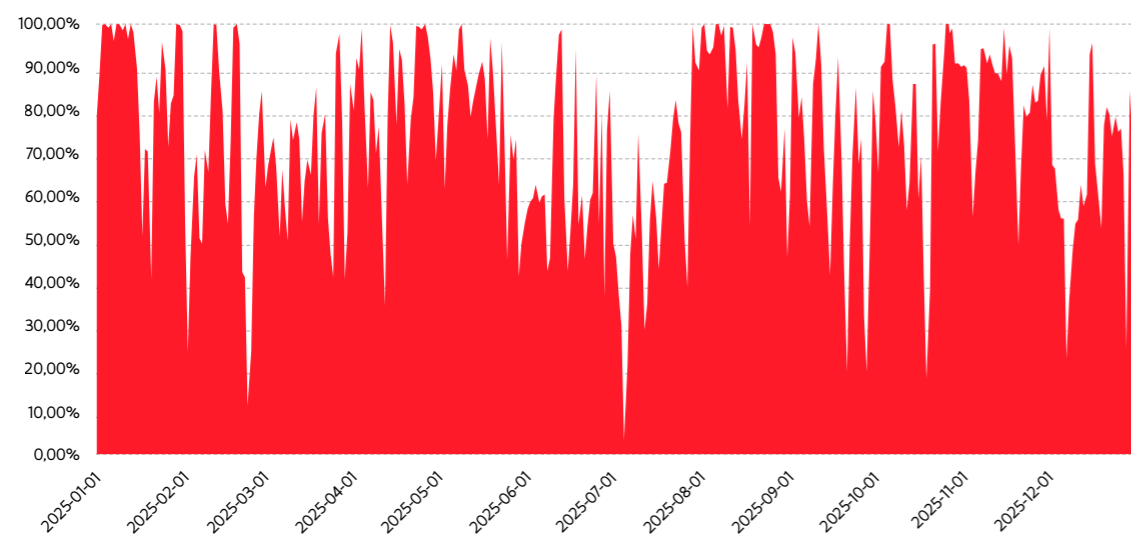
Voor het CPU-gebruik zien we dezelfde trend als de voorbije jaren: een vrij grillig patroon. Dit komt overeen met veel maar relatief korte jobs op het systeem. Zeker in het weekend is de belasting van het systeem soms erg laag. Dit type jobs lijken het dominante gebruikspatroon aan de VUB te zijn.

Als we kijken naar de statistieken (waarbij we enkel jobs die minstens 30 minuten hebben geduurd meetellen), dan is 70% van de rektijd gebruikt door jobs die op 1 node draaiden en slechts 25% door jobs die 2 of meer nodes gebruikten. Ongeveer 90% van de jobs liep voor 20 uur of minder, 50% zelfs voor 5 uur of minder. Dit komt overeen met het grillige patroon uit de grafiek. In vergelijking met 2024 zien we dat jobs wel langer lopen. Het aantal single node jobs is gestegen maar de grootte van een single node is wel gestegen met de komst van de zen5 nodes.

De wachttijd om jobs te laten starten is bijgevolg niet zo hoog:

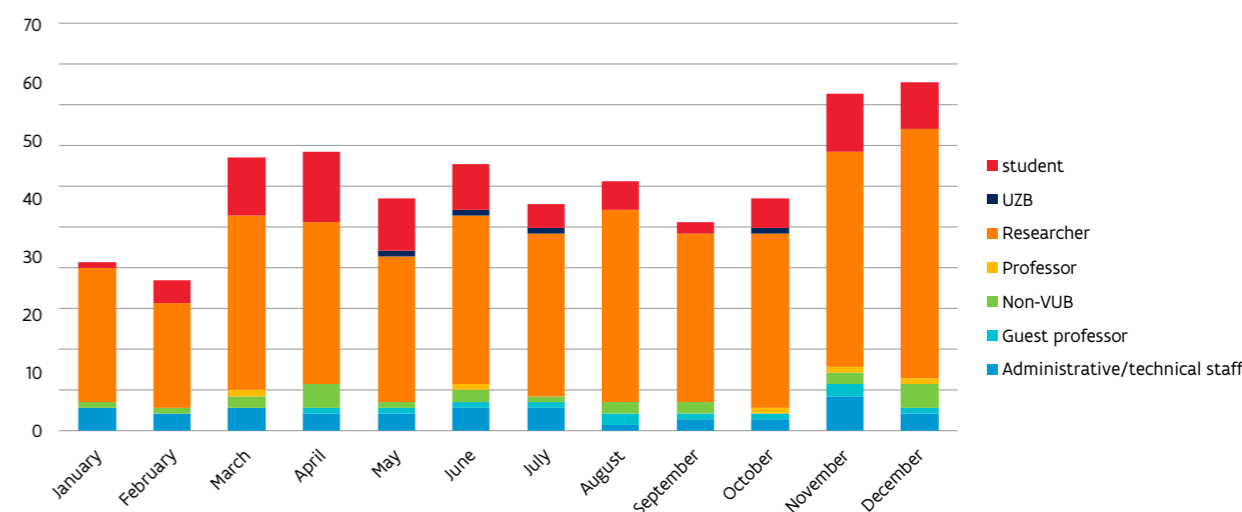


Afbeelding 37. VSC VUB Tier-2 wachttijd per maand voor CPU-jobs



Abbeelding 38. VSC VUB Tier-2 - actieve gebruikers op de GPU-nodes

Het gebruik van de GPU's uitgesplitst per aantal actieve gebruikers is



Abbeelding 40. VSC VUB Tier-2 GPU-gebruikers per maand

|                      | 75 % percentiel | 90 % percentiel |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| Single CPU core jobs | 00h17           | 05h31           |
| Single node jobs     | 01h31           | 10h49           |
| Multi node jobs      | 03h54           | 28h08           |

Tabel 9. Wachtijd per jobtype (percentielen)

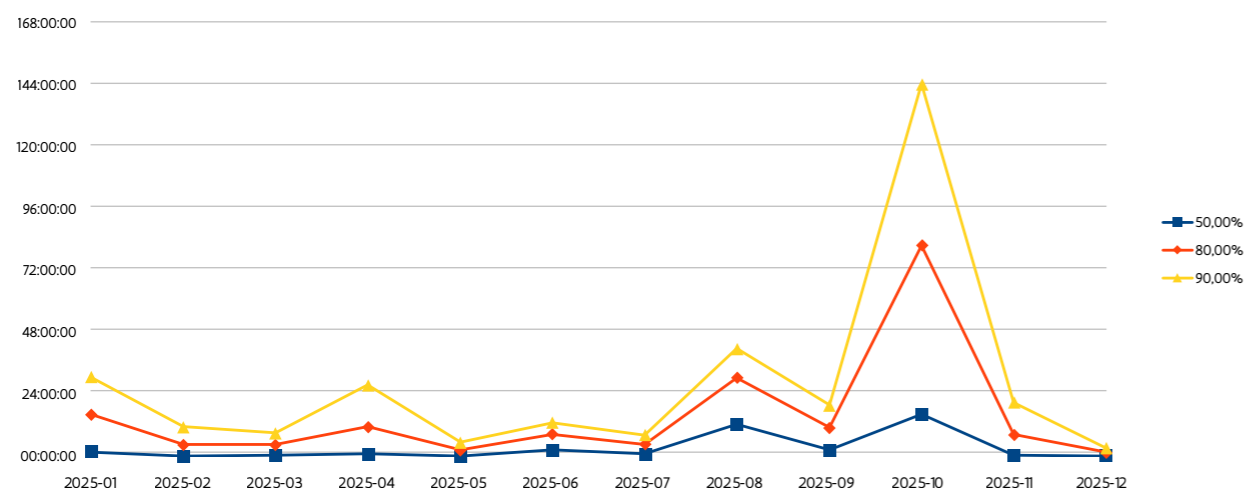
Het GPU-gedeelte is net als de voorbije jaren heel druk bezet. Er zijn verschillende momenten waarop we ongeveer 100% belasting hebben. Van de GPU-jobs startte 50% binnen de 2,5 uur en 90% binnen de 27,5 uur. Ongeveer 80% van de jobs liep voor minder dan 8 uur. De overgrote meerderheid (95%) van de jobs gebruikt slechts 1 GPU die ook 78% van de GPU-tijd vertegenwoordigen. In vergelijking met 2024 zien we dus wel een verschuiving naar grotere GPU-jobs.

In 2025 zijn in totaal 3.155 modules geïnstalleerd over de verschillende partities heen waardoor er nu 1.317 unieke software modules beschikbaar zijn voor de gebruiker met daarin 3.844 unieke extensies.

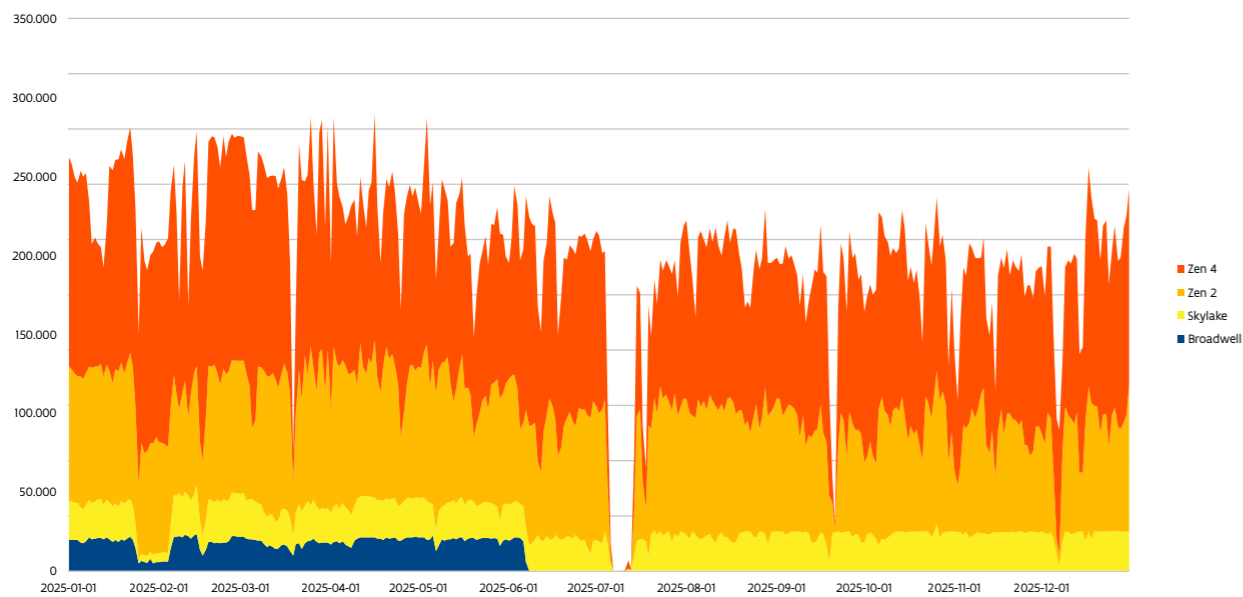
Meer details over het gebruik van de Hydra omgeving zijn te vinden op <https://hpc.vub.be/news/2026/overview-of-2025/>

Er zijn in 2025 geen grote ongeplande onderbrekingen geweest. Op 14 april was er een onderhoud aan de VUB-firewall waardoor de cluster even niet bereikbaar was maar alle jobs konden wel blijven lopen. Tussen 12 en 16 september hebben we de toegang tot de cluster afgesloten uit veiligheidsoverwegingen. Er was een ernstige bug ontdekt in de Linux kernel die kon misbruikt worden. Zolang we een patch om de bug te fixen niet hadden toegepast op alle componenten van de cluster konden gebruikers niet inloggen maar alle jobs zijn wel blijven lopen. Er is nadien geen enkel spoor gevonden dat de bug gebruikt zou zijn op de cluster.

Daarnaast zijn er verschillende systeem upgrades uitgevoerd maar deze gebeuren in fases zodat er altijd een stuk van de cluster operationeel blijft. In de week van 17 maart en de week van 17 juli en op 24 november werd er telkens zo'n upgrade uitgevoerd.



Abbeelding 39. VSC VUB Tier-2 wachttijd per maand voor GPU-jobs



▣ Afbeelding 41. VSC VUB Tier-2 Grid gebruik

De grid cluster is heterogeen: het bestaat uit een reeks worker nodes met verschillende generaties Intel- en AMD-CPU's (de meest recente zijn Zen4). Het rekencluster wordt voornamelijk gebruikt voor data-intensieve, single-core berekeningen (zogenaamde High Throughput Computing) en de omvang ervan wordt uitgedrukt in job-slots, wat overeenkomt met 1 hyper-threaded CPU-kern.

Het IIHE-team beheert ook een Ceph-opslag (938 TiB) waarin de homedirectory's van gebruikers worden opgeslagen en die ook wordt gebruikt als backend voor de interne OpenNebula-cloud. Voor de redundantie is gekozen voor replicatieniveau 3. In 2025 bleef de capaciteit van het rekencluster ongewijzigd op 218 TFlops, evenals de capaciteit van het massaopslagsysteem (dCache) op 11,2 PB.

Een van de belangrijkste verwezenlijkingen van het jaar 2025 was de verhuizing van onze volledige infrastructuur van de Solbosch Campus naar het gloednieuwe Nexus-datacenter in Zellik. De verhuizing vond plaats in één week, van 6 tot 13 juli, en mobiliseerde het volledige IIHE IT-team (6 personen).

De meeste onderzoekers maken gebruik van het zogenaamde "glide in" mechanisme. Hierbij worden "pilot jobs" gesubmit die, eens actief op een worker node, elders de "payload" gaan halen. Voor de berekening van de hierboven vermelde percentages is alleen rekening gehouden met rekestijd van de "pilot jobs", niet van de individuele "payloads". Bovendien dient opgemerkt te worden dat bij grid, een workflow van een gebruiker verspreid kan zijn over verschillende sites in verschillende landen en bovenstaande percentages dus maar een deel weergeven van de werkelijk gebruikte rekestijd.

Een andere belangrijke technische prestatie was de implementatie van een oplossing om CMS glide in-jobs uit te voeren op het VUB Tier-2 cluster (Hydra) via een speciaal computerelement dat de jobs routeert en ze via een vertaallaag (BLAH) naar de lokale Slurm-batchsystemen stuurt.

Er waren in 2025 twee geplande onderhouden op de grid infrastructuur:

- Op 19 maart werd de dCache SE gemigreerd naar een nieuwe machine en kreeg de hele dCache infrastructuur een upgrade.
- In de week van 6 juli tot en met 13 juli werd de volledig cluster verhuisd naar het Nexus datacenter.

Daarnaast waren er ook een aantal ongeplande onderbrekingen:

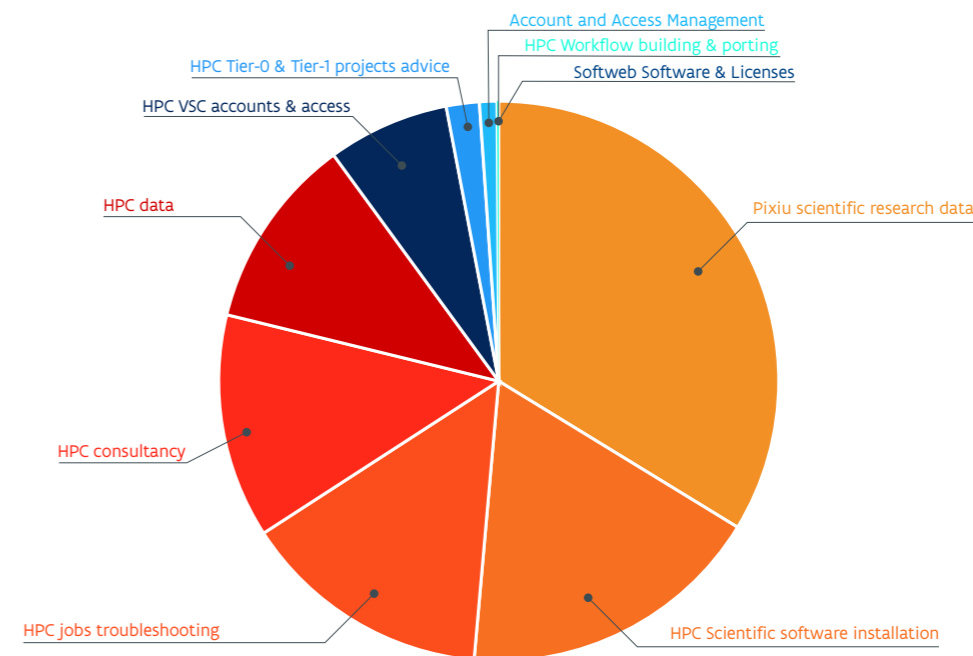
- Meerdere problemen met het storage systeem (dCache-pools uitgevallen) met als gevolg dat ook enkele workernodes uitvielen: 01-01-2025 -> 31-01-2025
- Uitval van 2 schijven op een opslagpool en probleem tijdens de rebuild: 19-02-2025 -> 21-02-2025
- HTCondor-planner schedd02 (lokale jobs) overbelast: 25-02-2025
- Netwerkproblemen met netwerkverbinding naar Belnet: 17-07-2025
- Herstart van workernodes in groepen wegens een kernel upgrade: 19-09-2025 -> 22-09-2025

## TOEKENNEN REKENTIJD

De onderzoekers van VUB en haar associatie hebben volledig vrije toegang tot de eigen Tier-2 infrastructuur. De gridcluster is beschikbaar na aanvraag bij de verantwoordelijke van deze infrastructuur. Het gebruik van de Tier-2 en grid infrastructuur is kosteloos.

## GEBUIKERSONDERSTEUNING

De VUB heeft een specifiek contactpunt voor alle HPC vragen op hpc@vub.be. De vragen van gebruikers worden verdeeld over de verschillende aangeboden diensten. Vorig jaar zijn er in totaal tegenover 999 (814 in 2024) tickets voor Tier-2 en 249 (tegenover 208 in 2024) voor grid verwerkt wat in beide gevallen een stijging is. Voor Tier-2 wordt de verdeling over de services in de grafiek hieronder getoond.



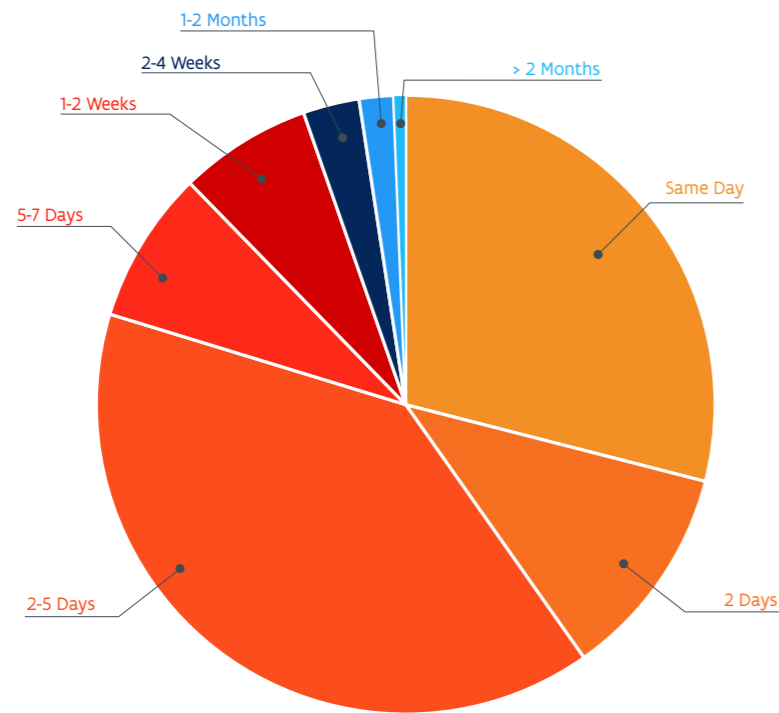
▣ Afbeelding 42. : VSC VUB Tier-2 tickets per service

Voor grid is de verdeling:

|          |     |
|----------|-----|
| Accounts | 86  |
| Software | 32  |
| Andere   | 131 |

Tabel 10. : VSC VUB Tier-2 grid verdeling tickets per service

Van de tickets voor de Tier-2 die in 2025 werden afgesloten, staat hieronder de tijd tot oplossing in werkuren:

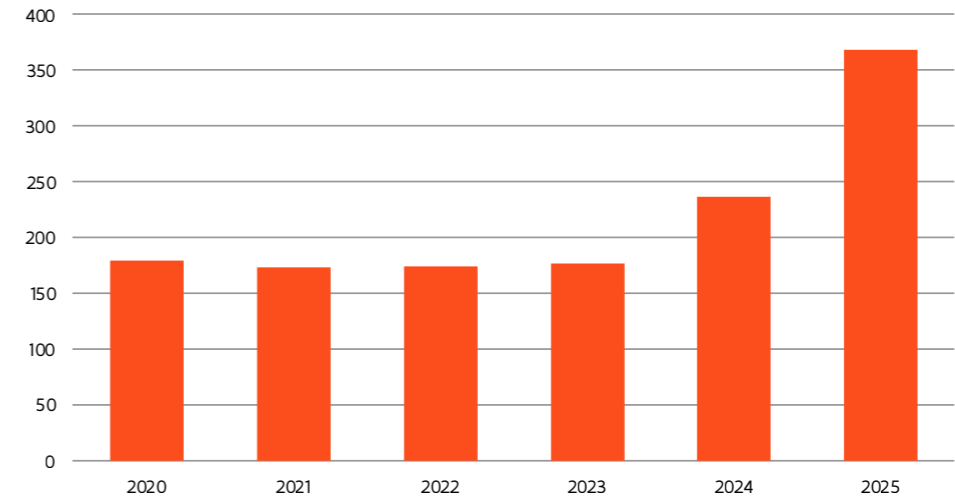


Afbeelding 43. : VSC VUB Tier-2 oplostijd tickets in 2025

## SPECIFIEKE ONDERSTEUNING

Er worden tweemaal per jaar de cursussen "Introduction to Linux" en "Introduction to the use of HPC at the VUB" georganiseerd.

Daarnaast zijn er verschillende vergaderingen geweest met onderzoeksgroepen om hun te introduceren tot HPC en VSC in het algemeen (en af te stappen van hun eigen machines).



Afbeelding 44. VSC VUB Tier-2 gebruikers per jaar

Er werden ook verschillende sessie met individuele onderzoekers georganiseerd. Zeker in het najaar is er behoorlijk intensief overleg geweest met verschillende groepen die werken rond AI. De eerste resultaten beginnen zichtbaar te worden: in de voorbij 2 jaar zien we een sterke stijging in het aantal accounts dat wordt aangevraagd en het aantal actieve gebruikers zit ook in stijgende lijn. In het bijzonder zien we in de laatste 2 maand van 2025 een duidelijk verhoging van het aantal mensen die gebruik maakt van de GPU-nodes. Dit heeft zich nog niet vertaald naar meer aanvragen voor Tier-1 en daar blijven we actief op inzetten.

## GEbruikersBEVRAGING

Bij de jaarlijkse VSC-gebruikersbevraging waren er 76 deelnemers die de Tier-2 van de VUB gebruiken. Over het algemeen zien we gelijkaardige resultaten als het vorige jaar.

Over het algemeen zijn we erg tevreden met deze resultaten, omdat ze aantonen dat onze diensten door onze gebruikers zeer gewaardeerd worden. In vergelijking met 2024 zien we een lichte daling in de meeste categorieën, terwijl de score voor 'Overeenstemming met verwachtingen' is verbeterd. We zijn vooral blij dat de score voor 'Documentatie' in positieve zin is geëvolueerd.

We merken op dat 42% van de respondenten 'Geen ervaring' heeft geselecteerd voor de categorie Software-installaties. Dit suggereert dat gebruikers tevreden zijn met de software die beschikbaar is op de VUB-clusters of dat ze er de voorkeur aan geven hun eigen software te installeren. De training over het installeren van software heeft hier wellicht bij geholpen.

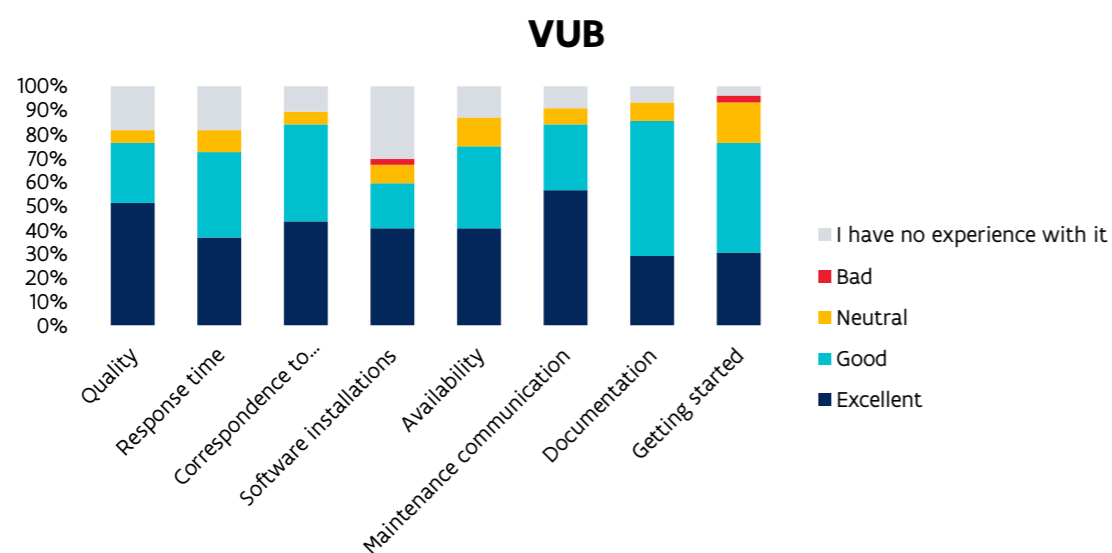
'Aan de slag' met Hydra krijgt nog steeds de laagste score, wat te verwachten is gezien de aanzienlijke leercurve. Als reactie hierop hebben we extra trainingssessies voor specifieke gebruikersgroepen georganiseerd en het VUB Open OnDemand webportaal gelanceerd, dat de drempel om te beginnen aanzienlijk verlaagt. Deze inspanningen hebben echter nog niet geleid tot een verbeterde score voor 'Aan de slag'. We zullen daarom blijven investeren in trainingsmogelijkheden en verder zoeken naar manieren om de gebruikerservaring te verbeteren.

De score voor Beschikbaarheid is met 6% gedaald. In 2025 was er slechts één ongeplande downtime van Hydra om een potentieel veiligheidsprobleem aan te pakken. Alle andere updates werden uitgevoerd zonder volledige downtime. De lagere score op dit punt heeft wellicht meer te maken met wachttijden en de beschikbaarheid van resources.

De tevredenheid over de responstijd is met 9% gedaald. De helpdesk kreeg meerdere keren te maken met een groter aantal gebruikers, waardoor er een achterstand ontstond in de afhandeling van supporttickets. Hoewel we deze achterstand hebben weggewerkt, heeft dit geleid tot langere responstijden voor supporttickets.

Net als in 2024 blijft de vraag naar GPU's groot en kunnen de wachttijden soms de aanvaardbare limieten overschrijden. We blijven intensieve GPU-gebruikers actief aanmoedigen om over te stappen naar Tier-1 niveau. Er is geïnvesteerd in nieuwe GPU-nodes en heeft geresulteerd in de recent aangekondigde hopper\_GPU-partitie op Hydra. Voor interactief gebruik werd ook extra geïnvesteerd in de anansi-cluster en worden gebruikers aangemoedigd om GPU-shards te selecteren in de ada\_gpu-partitie.

Documentatie blijft altijd een werk in uitvoering. We werken onze documentatie regelmatig bij en verbeteren deze, en blijven VUB-specifiek materiaal integreren in de VSC-documentatie. Gebruikers worden aangemoedigd om ons op de hoogte te stellen wanneer documentatie onduidelijk of onvolledig is, of fouten bevat.



Afbeelding 45. VSC VUB Tier-2 gebruikerstevredenheid

## What Our Users Say



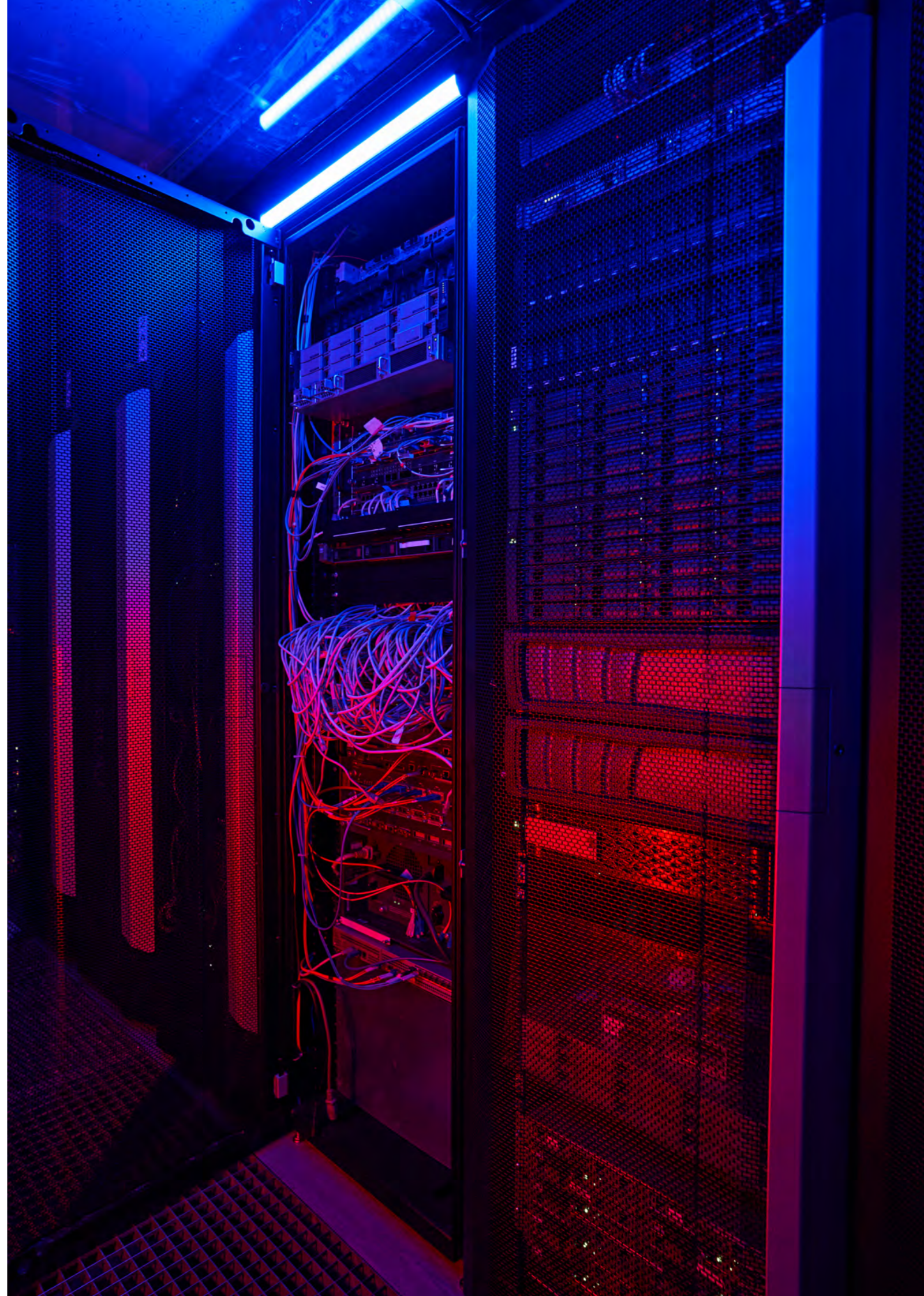
"The ICT helpdesk people are very responsive."



"Amazing work and support"



"I have only had excellent interactions with the HPC staff at the VUB! They have helped set up my software on the HPC, and even helped me debugging some specific problems."



# UNIVERSITEIT GENT

## BESCHIKBARE INFRASTRUCTUUR

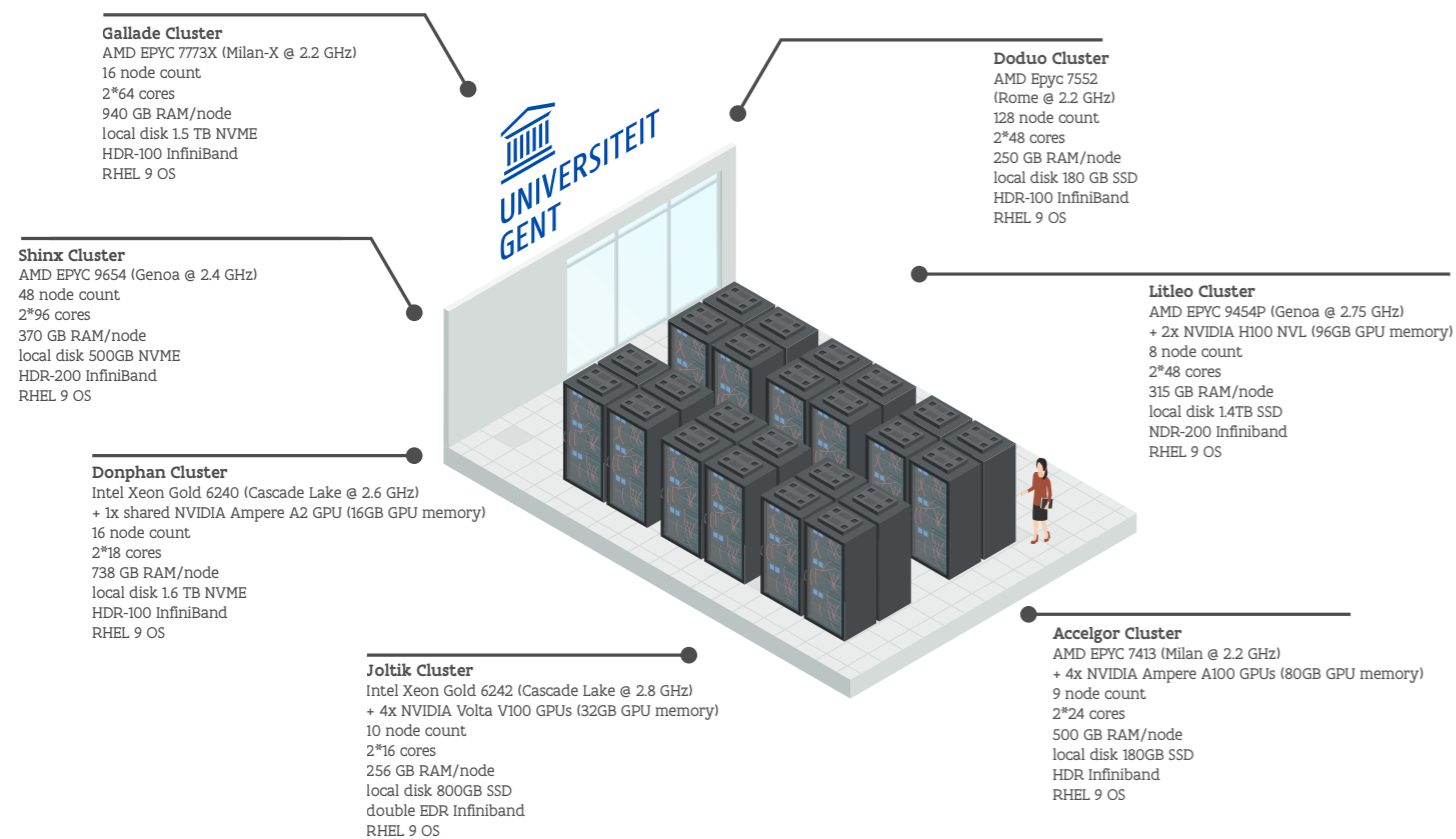
De Tier-2 infrastructuur van UGent is opgebouwd uit verschillende clusters, elk met specifieke kenmerken:

- 8 clusters in productie
- 4 CPU-clusters: doduo, gallade, shinx, skitty
- 3 GPU-clusters: joltik, accelgor, litleo
- 1 interactieve debug cluster: donphan

in totaal 25.264 CPU-cores, 108 GPU-acceleratoren (NVIDIA).

In de loop van 2025 werden volgende infrastructuur- en servicewijzigingen doorgevoerd:

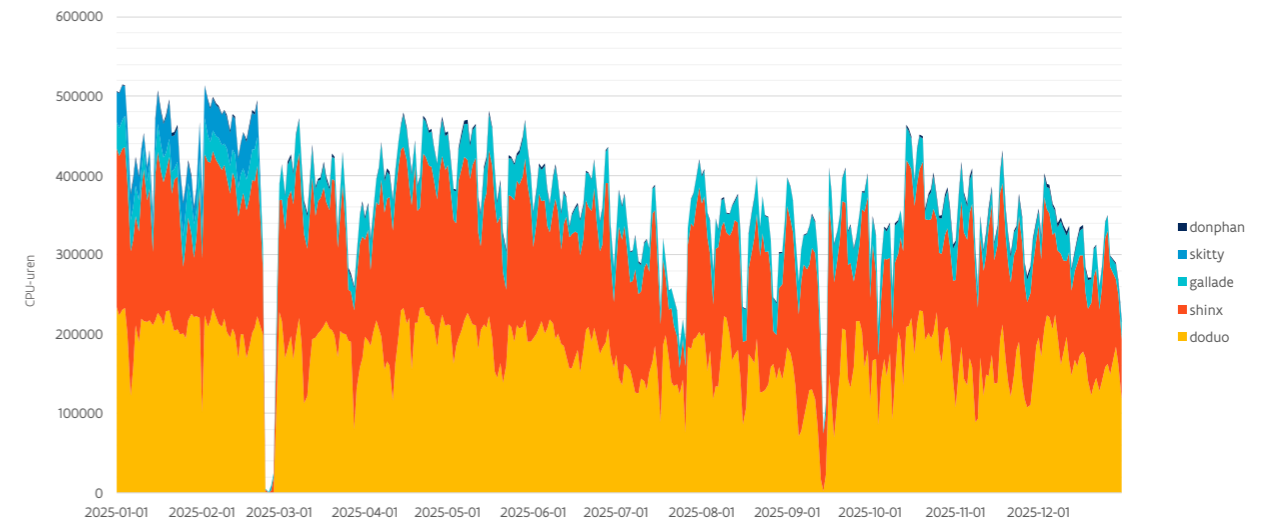
- Cluster skitty werd gedecommissioneerd.
- Alle clusters werden gemigreerd naar het RHEL9 besturingssysteem
- Verscheidene netwerken aanpassingen werden doorgevoerd in datacenter S10, met impact op alle Tier-2 infrastructuur.
- Nieuwe GPU-cluster litleo werd geïntroduceerd.



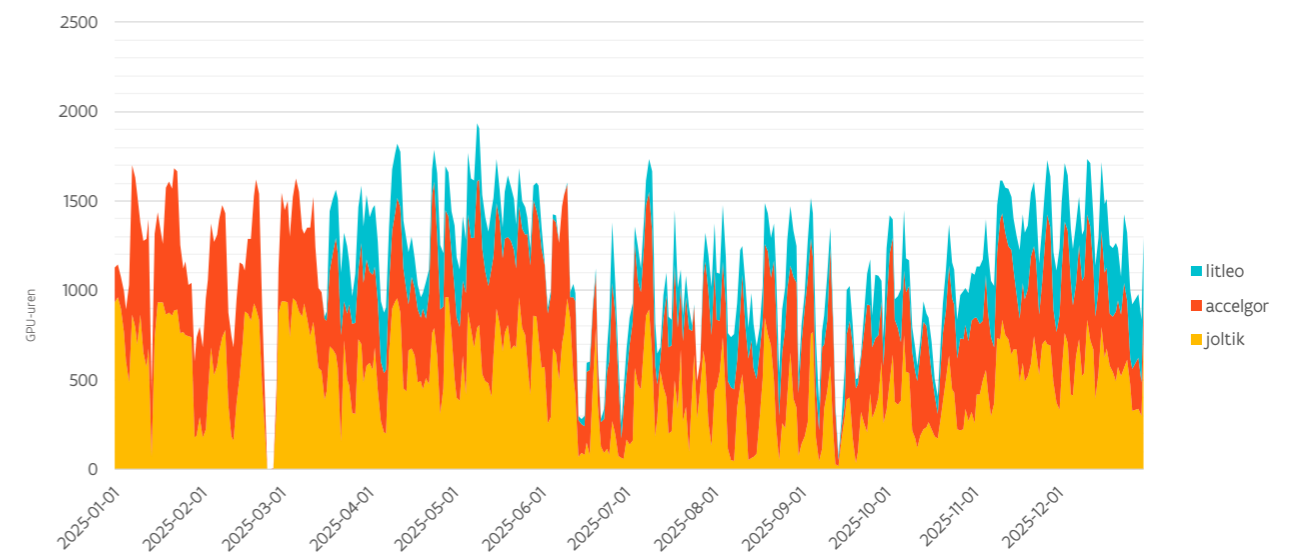
▣ Afbeelding 46. VSC UGent Tier-2 infrastructuur

## GEBRUIK EN BESCHIKBAARHEID

Onderstaande figuren geven een overzicht van het dag-per-dag verbruik van rekentijd op de verschillende Tier-2 UGent clusters, opgesplitst volgens CPU-gebruik en GPU-gebruik. In totaal werd in 2025 140.908.112 CPU-uren aan rekentijd gebruikt. Er werd verder in totaal 424.818 GPU-uren gebruikt.



▣ Afbeelding 47. VSC UGent Tier-2 CPU-gebruik



▣ Afbeelding 48. VSC UGent Tier-2 GPU-gebruik

Er waren enkele onbeschikbaarheden van de Tier-2 infrastructuur in 2025:

- 24-28/02: gepland onderhoud t.b.v. aanpassing netwerk
- 11/07: HPC-clusters niet bereikbaar wegens datacenter test (gepland)
- 12/09: urgente update van het besturingssysteem van alle clusters

In totaal waren 2887 gebruikers actief in 2025 op de Tier-2 UGent infrastructuur, een stijging met ruim 27% ten opzichte van vorig jaar.

Zoals afgesproken bij de oprichting van het VSC kunnen Tier-2 clusters ook door andere instellingen worden gebruikt. Onderstaande tabel geeft een overzicht van het aantal gebruikers en hun aandeel in de totale rekentijd die werd verbruikt in 2025. Opsplitsing is gemaakt volgens de instellingen die consortium-partner zijn in het VSC en andere onderzoeksinstellingen (bv. VLIZ, RBINS, etc.) en bedrijven.

| Aandeel in gebruik van Tier-2 UGent in 2025  |             |             |             |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Instelling   | #gebruikers | CPU gebruik | GPU gebruik |
| UAntwerpen   | 34          | 2.91%       | 5.55%       |
| Vrije Universiteit Brussel   | 16          | 0.00%       | 0.11%       |
| UGent  | 2806        | 96.25%      | 90.04%      |
| KU Leuven/UHasselt   | 41          | 0.24%       | 3.72%       |
| Overige instellingen en bedrijven: RBINS, RMCA, VLIZ, INBO, UZGent, HOWest, KMI, HOGent, VIB, ILVO, VKI, Industrie | 81          | 0.60%       | 0.58%       |

▣ Tabel 11. : VSC UGent Tier-2 GPU-gebruik

De Tier-2 infrastructuur wordt ook ingezet in het kader van onderwijs. In het academiejaar 2024-2025 werd zo binnen 35 vakken op structurele wijze gebruikgemaakt van de HPC-opstelling. In 2025 waren er 1477 studenten actief, die in totaal 6% van alle CPU-rekentijd en 19% van alle GPU-rekentijd hebben gebruikt. Dit is inclusief alle gebruik door Master studenten, bv. ter voorbereiding van hun thesis.

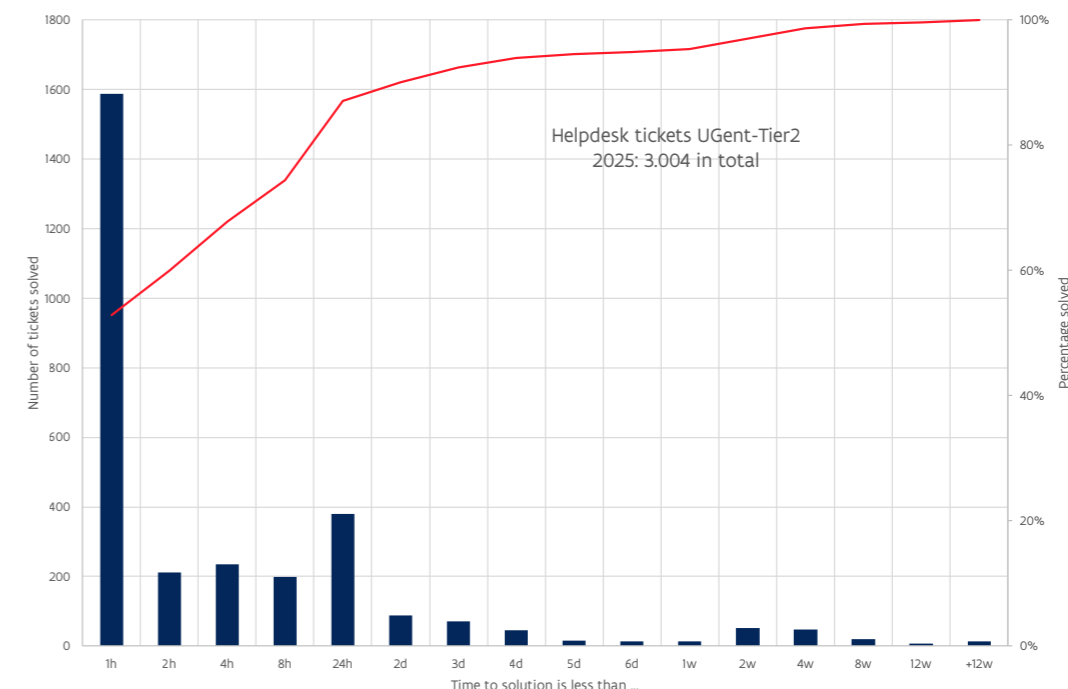
## HELPDESK

Het gebruikersbeheer voor de Tier-2 UGent is getrieerd over een aantal helpdesk wachtrijen:

| Wachtrij              | #behandelde en gesloten tickets |
|-----------------------|---------------------------------|
| Helpdesk Tier-2       | 3.004                           |
| Software-installaties | 278                             |

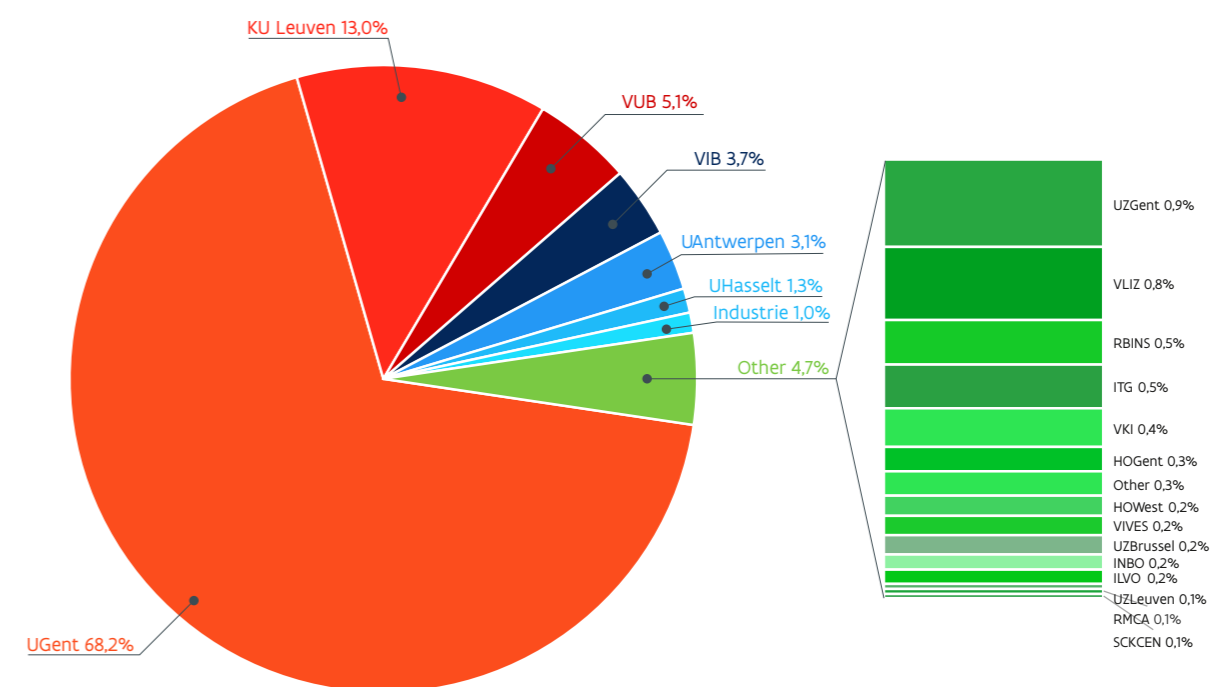
▣ Tabel 12. : VSC UGent Tier-2 gebruikersondersteuning - ticketoverzicht

Via de dedicated Tier-2 helpdesk ([hpc@ugent.be](mailto:hpc@ugent.be)) kunnen gebruikers problemen melden of vragen stellen in verband met deze infrastructuur. Onderstaande grafiek toont een verdeling van de tijd waarbinnen elke aangemelde vraag werd opgelost. Bijna 90% van alle vragen werd binnen 24 uur opgelost.



▣ Afbeelding 49. VSC UGent Tier-2 helpdesktickets

Gezien de diversiteit aan gebruikers op de Tier-2 is het interessant om vast te stellen dat ook de hulpvragen een gelijkaardige verdeling reflecteren. Vanuit verscheidene instellingen en bedrijven komen vragen voor ondersteuning op Tier-2 UGent.



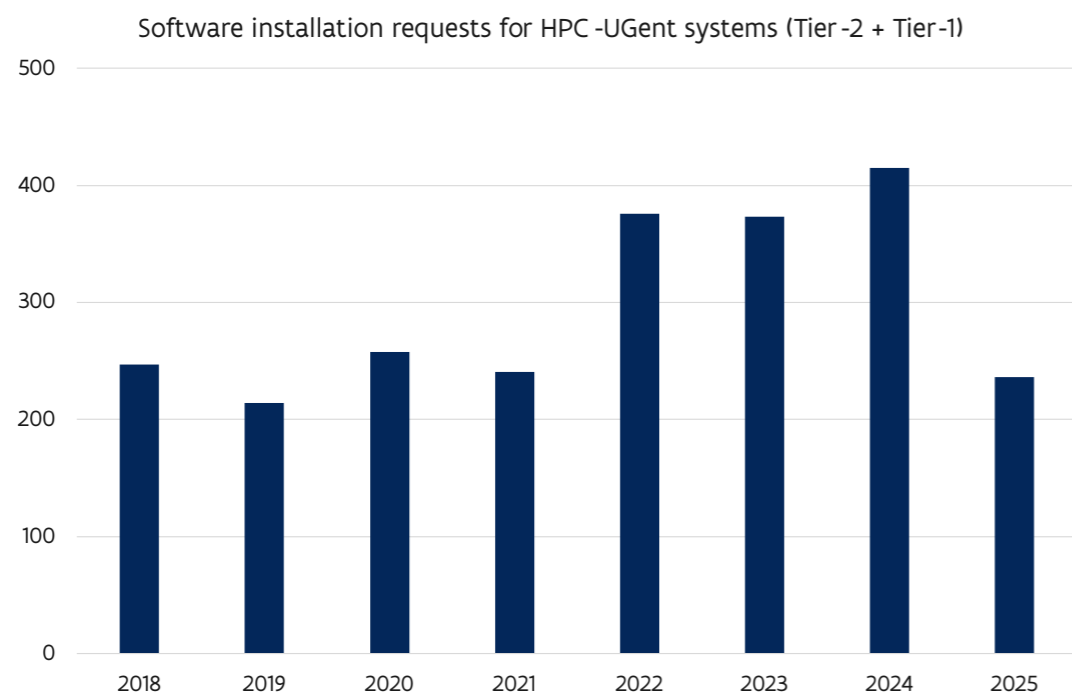
▣ Afbeelding 50. VSC UGent Tier-2 helpdeskvragen per instelling

## SOFTWARE-INSTALLATIES

Al verscheidene jaren is een weerkerende verzuchting in de gebruikersbevraging om de doorlooptijd van software-installaties te versnellen. Om meer ten gronde zicht te krijgen op dit probleem werd in 2025 een uitvoerige analyse gemaakt.

In 2025 werden 278 hulpvragen in verband met software-installaties behandeld in de software-installaties wachtrij van HPC-UGent. Via deze wachtrij, maar ook in contact met het VSC RDI-office, werden in totaal 267 individuele software-installatie aanvragen verwerkt in 2025.

Deze aanvragen groeperen werk voor zowel Tier-2 UGent als voor de Tier-1 Compute opstelling. In vergelijking met vorige jaren is dit een terugval naar een meer haalbaar aantal vragen van 200-250 software-installatie aanvragen per jaar.



Afbeelding 51. VSC UGent software-installaties

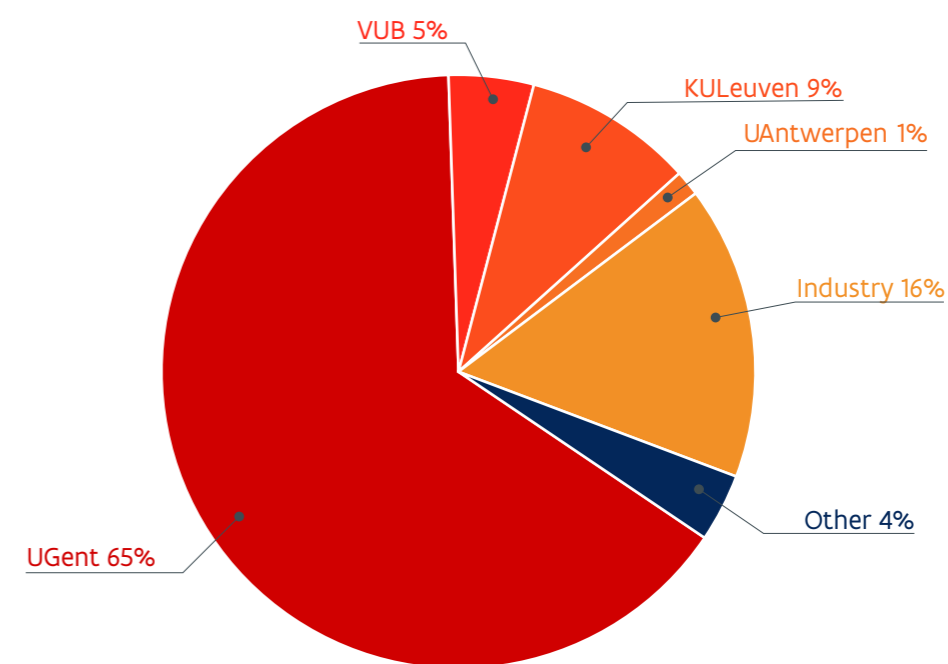
De belangrijkste reden voor deze reductie is een scherper afgelijnde policy omtrent software-installatie aanvragen, met enkele duidelijke aandachtspunten:

- De aanvraag gebeurt via een formulier, waarin sinds 2025 meer informatie wordt gevraagd van de aanvrager (<https://www.ugent.be/hpc/en/support/software-installation-request>).
- Elke aanvrager wordt verwacht een rapport te schrijven over het effectieve gebruik van de geïnstalleerde software.
- De hoge institutionele kost van afgewerkte software-installaties wordt expliciet (in euro) gecommuniceerd aan de aanvrager. Deze kostprijs wordt niet doorgerekend, maar louter meegegeven ter sensibilisering.
- Aanvragers worden vooraf duidelijk gewezen op de verhoudingsgewijs langere wachttijd om software-installaties uit te voeren.
- Tegelijk wordt ook verwezen naar de mogelijkheid om zelf eenvoudiger software te installeren, bv. via de vsc-venv tool die het mogelijk maakt om een Python virtuele omgeving op te zetten ([https://docs.hpc.ugent.be/setting\\_up\\_python\\_virtual\\_environments](https://docs.hpc.ugent.be/setting_up_python_virtual_environments)).

Voor het merendeel van de binnengekomen software-installatie aanvragen (197) werd een software-installatie uitgevoerd op de Tier-2 systemen van UGent. Voor in totaal 70 aanvragen werd een installatie uitgevoerd op Tier-1 Hortense, op vraag van academische onderzoekers (26) dan wel industriële gebruikers (44).

| Doelsysteem software-installatie | #afgewerkte aanvragen | verhouding |
|----------------------------------|-----------------------|------------|
| Tier-2 UGent                     | 197                   | 74%        |
| Tier-1 academisch gebruik        | 26                    | 16%        |
| Tier-1 industrie gebruik         | 44                    | 10%        |
|                                  | <b>267</b>            |            |

Tabel 13. VSC UGent software-installaties verdeling

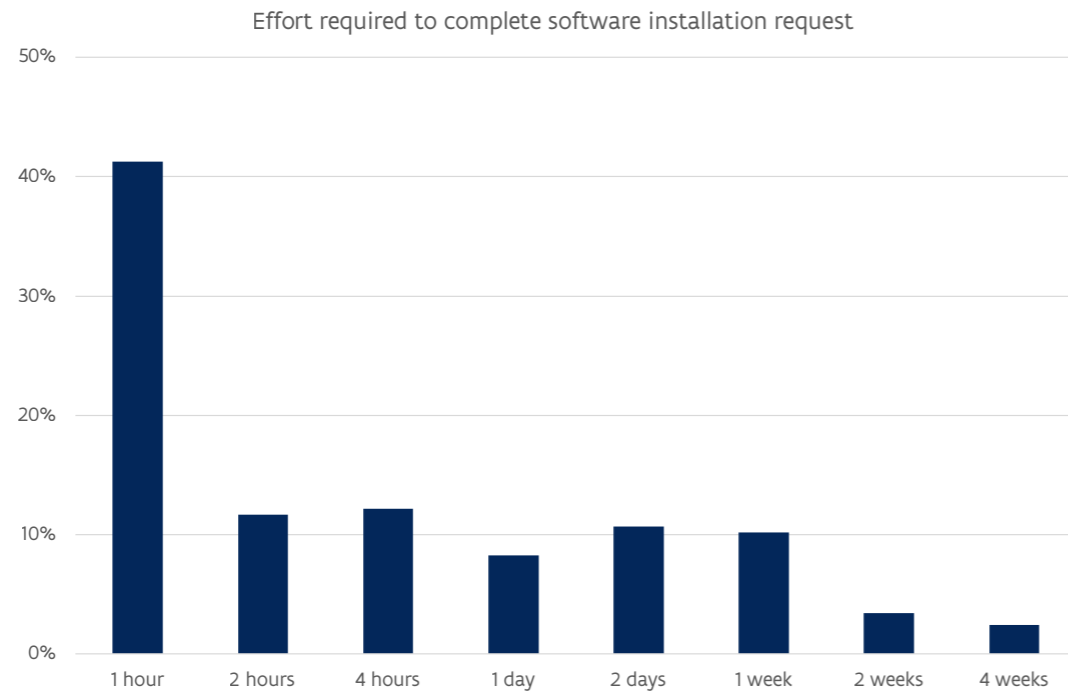


Afbeelding 52. VSC UGent software-installaties per instelling

Enigszins verrassend is dat slechts 23% van alle installatie aanvragen (Tier-1 Hortense + Tier-2 UGent) is voor software die enkel op GPU-nodes kan lopen. CPU-only software blijft veruit het populairst, met 77% van alle installatie aanvragen. De afhankelijkheden bij CPU-only software zijn echter veel zwaarder: om één CPU-software pakket te installeren moeten doorgaans bijkomend 7 softwarepakketten en -bibliotheken worden geïnstalleerd om aan de afhankelijkheden te voldoen. Dit heeft uiteraard ook een impact op de complexiteit van de installatie taak en effort, die veelal ook verzevenvoudigt. Bij GPU-aanvragen speelt dit veel minder, vermits het landschap van bibliotheken en ondersteunende software op GPU's minder divers blijkt. Per GPU-aanvraag wordt door de band maar één softwarepakket geïnstalleerd.

Het is dan ook niet verwonderlijk dat het aantal werkelijk geïnstalleerde softwarepakketten vele malen hoger is dan het aantal binnenkomende installatie aanvragen. In 2025 werd er voor elk type CPU in de Tier-2 UGent clusters gemiddeld 1800 softwarepakketten geïnstalleerd, waarvan 50 specifiek voor elke Tier-2 GPU-cluster.

De hoeveelheid effort mag allerminst worden onderschat die wordt gestoken in het verwerken en uitvoeren van deze software-installaties. Doelstelling van een dergelijke installatie is om gecentraliseerd software ter beschikking te stellen voor alle gebruikers van de HPC-systemen. Die gecentraliseerde en breder toegankelijke aanpak vergt doorgaans meer inspanning dan bv. een installatie door een gebruiker binnen diens eigen account. Bij bijna 70% van de aanvragen blijft het werk beperkt tot 1 werkdag. Bij de overige 30% van de aanvragen is meer tijd nodig. Bij 16% van de aanvragen is meer dan 1 volledige werkweek nodig om de installatie af te werken – in complexe gevallen zelfs meer dan 1 maand werk.

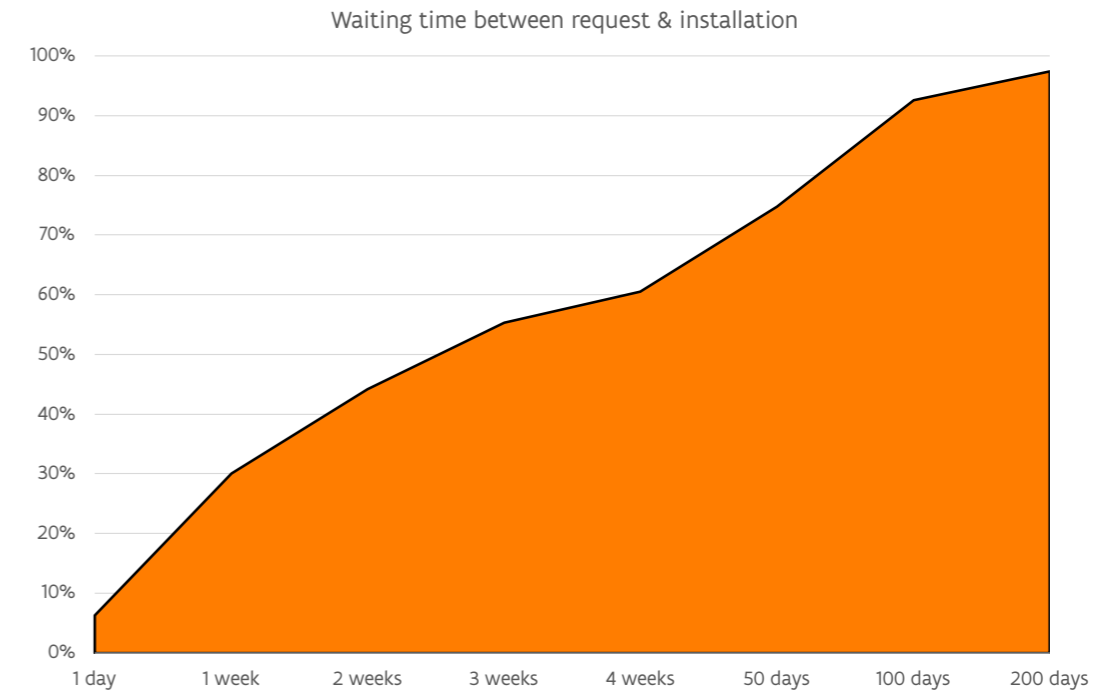


▣ Afbeelding 53. VSC UGent software-installaties oplostijd

Deze cijfers lijken misschien ogenschijnlijk gering, maar door:

- het hoge aantal software-installatie aanvragen (gemiddeld meer dan één per werkdag)
- de noodzaak om afhankelijke bibliotheken en tools eerst te installeren
- het zeer zware tijdsbeslag voor sommige installaties, met een effort van 1 week tot 1 maand
- de eindige pool aan personeel die software-installaties uitvoeren
- een zekere overhead per aanvraag voor heen-en-weer communicatie

resulteert dit uiteindelijk in een wachttijd voor de aanvrager.



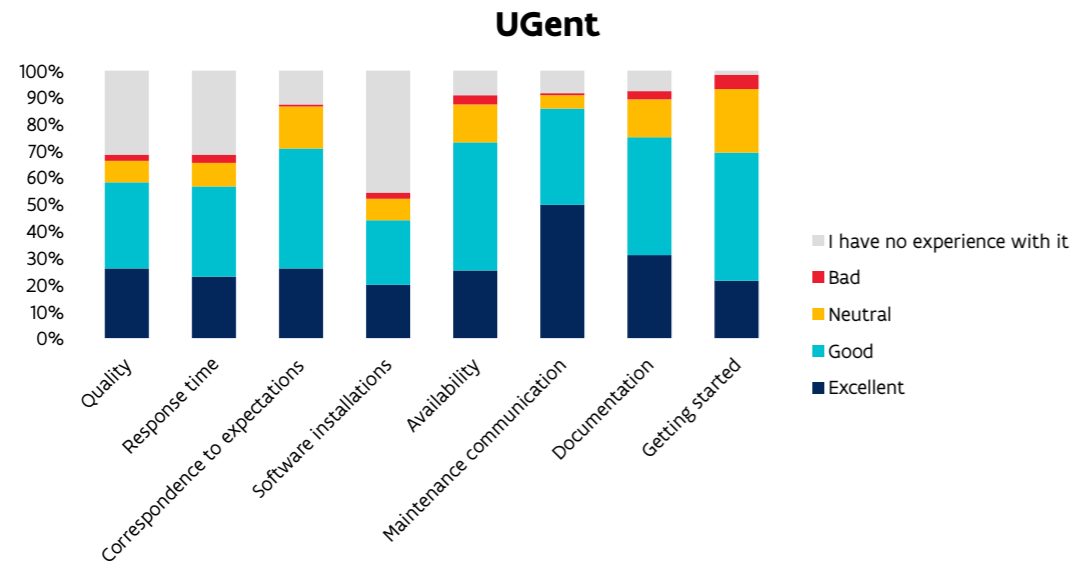
▣ Afbeelding 54. VSC UGent software-installaties wachttijd

Zoals weergegeven in bovenstaande grafiek is in 2025 het volledige proces voor software-installatie doorlopen:

- binnen één week voor 30% van de aanvragen
- binnen één maand voor 60% van de aanvragen.

## GEBRUIKERSBEVRAGING

In de VSC-gebruikersbevraging eind 2025 werd ook de gebruikerstevredenheid voor de Tier-2 UGent infrastructuur en services bevestigd. 134 verschillende respondenten gaven aan in meer of mindere mate gebruik te maken. 33% van de respondenten geeft aan dat de Tier-2 UGent infrastructuur van cruciaal belang is voor hun onderzoek/werk, ruim 51% van de respondenten waardeert deze infrastructuur als 'zeer nuttig' ('very helpful').



Afbeelding 55. VSC VUB Tier-2 gebruikerstevredenheid

Onderstaande gebruiksaspecten van de Tier-2 UGent infrastructuur werden door gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld:

- 85% - kwaliteit
- 83% - responstijd
- 81% - overeenstemming met verwachtingen
- 81% - software-installaties
- 80% - beschikbaarheid
- 94% - communicatie omtrent onderhoud
- 81% - documentatie
- 70% - getting started

Hieronder is de volledige lijst weergegeven van mogelijke suggesties voor verbeteringen, zoals aangegeven door respondenten in de gebruikersbevraging 2025:

## Infrastructuur

- Meer CPU- en GPU-nodes, om de wachttijd te reduceren (4)
- Meer geheugen per core (1)

## Documentatie

- Meer applicatie-specifieke documentatie (2)
- Update van de bestaande documentatie (1)

## Software

- Snellere respons op software-installatie aanvragen (2)
- Mogelijkheid om (zelf) software te installeren in een virtuele omgeving (1)

## Gebruikerservaring

- Snellere respons op helpdesk vragen (3)
- Hogere max walltime, o.a. voor AI workflows (2)
- Verhoogde stabiliteit van interactieve sessies (1)
- Een meer gebruiksvriendelijke/intuïtieve Whisper AI interface (1)
- Ondersteuning voor Windows of sudo environment (1)

## Data

- Een dedicated platform om sensitieve data te delen en te analyseren (2)
- Een gedeelde centrale model directory voor LLM's (1)
- Hogere standaard storage quota (1)

## Training

- Trainingen over specifieke (wetenschappelijke) software (1)

### What Our Users Say



"You're offering an excellent service! I'm really grateful that I can use it."



"I greatly appreciate the HPC trainings that are offered by the University"



"I am very happy with the service and support!"

# KU LEUVEN/UNIVERSITEIT HASSELT

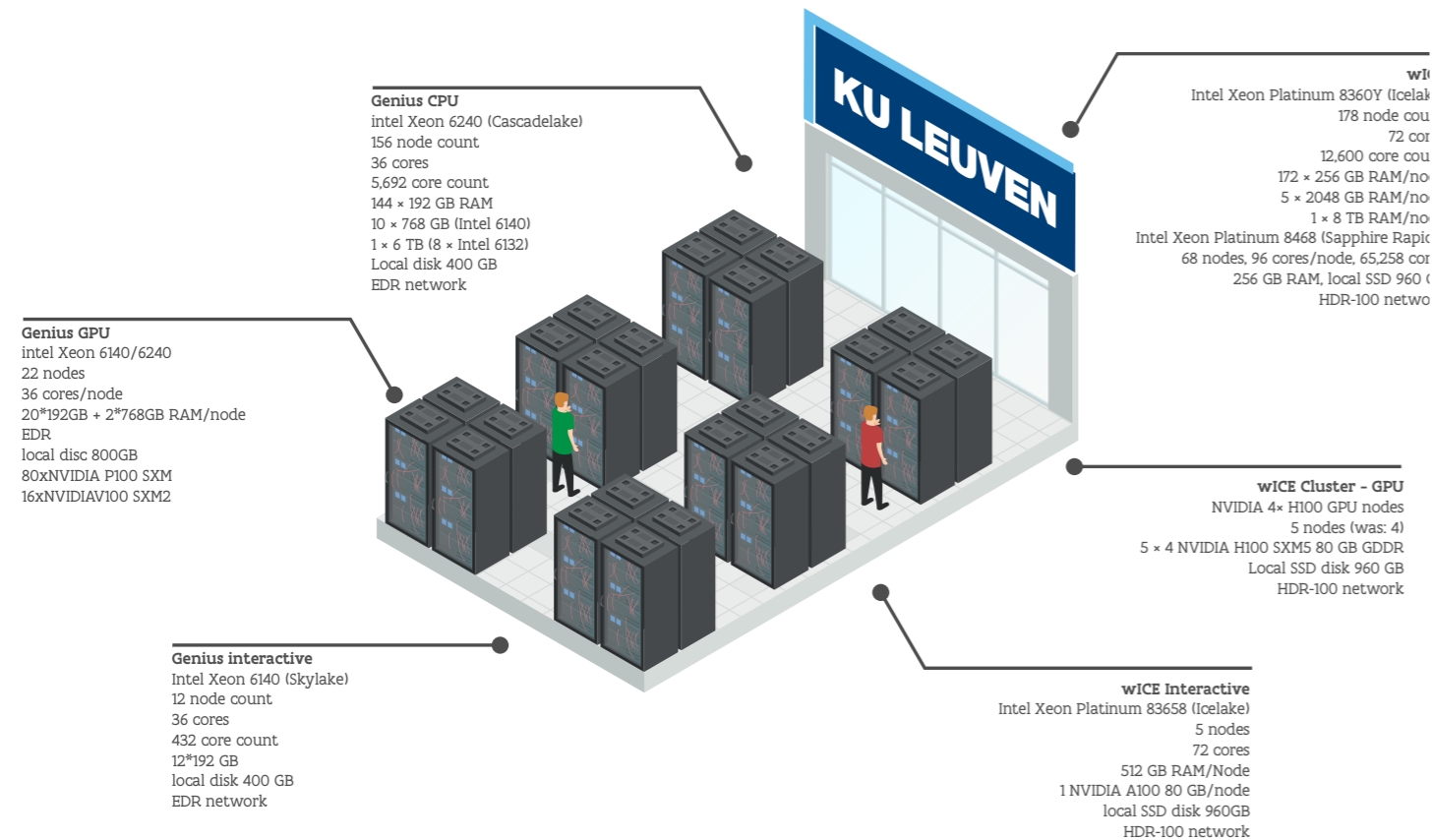
## BESCHIKBARE INFRASTRUCTUUR

Voor de Tier-2 infrastructuur werken de KU Leuven en de UHasselt samen.

De infrastructuur bestaat uit:

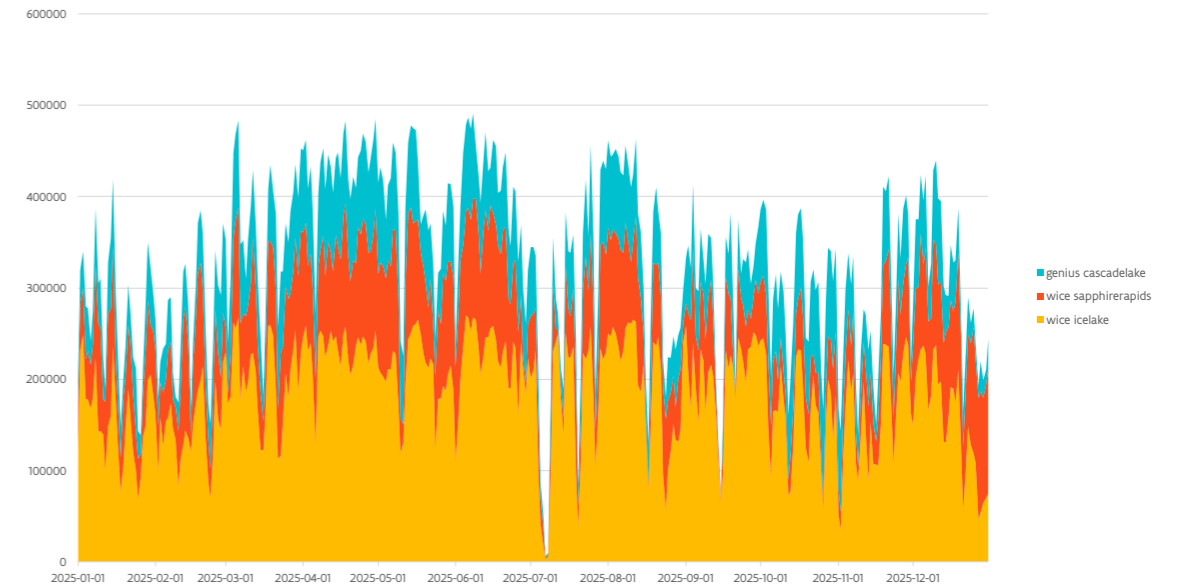
- // 2 clusters, 13 partities
- // 1440 CPU-TF, GPU 1290 TF
- // 26k CPU-cores
- // 131 TB geheugen
- // 133 GPU-devices / 513.792 CUDA cores

De KU Leuven Tier-2 cluster kende in 2025 een stabiel jaar met weinig wijzigingen.



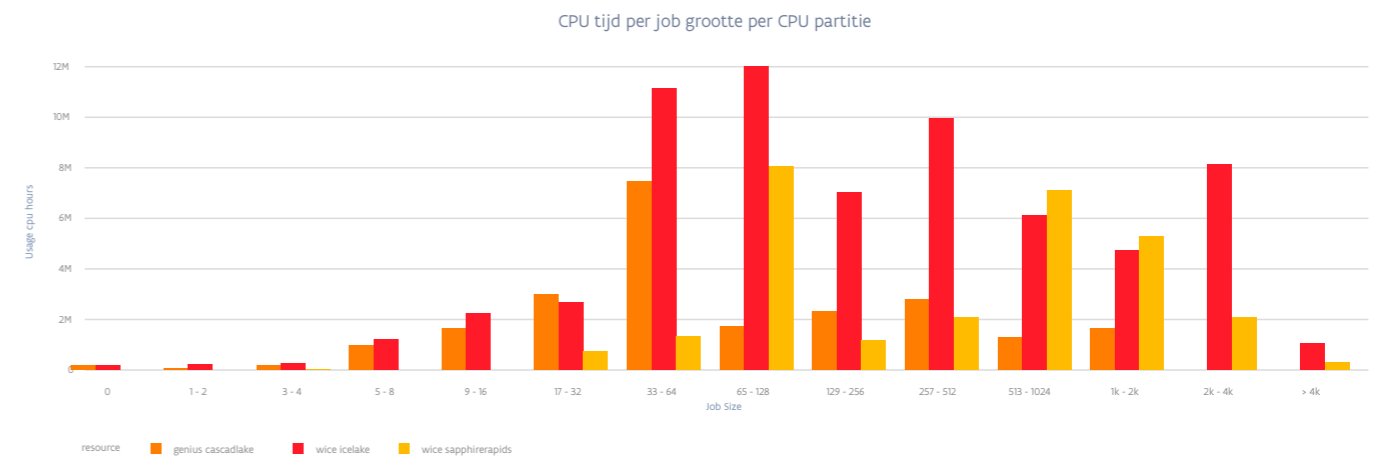
▣ Afbeelding 56. VSC KU Leuven Tier-2 infrastructuur

## EXPLOITATIE EN GEBRUIK



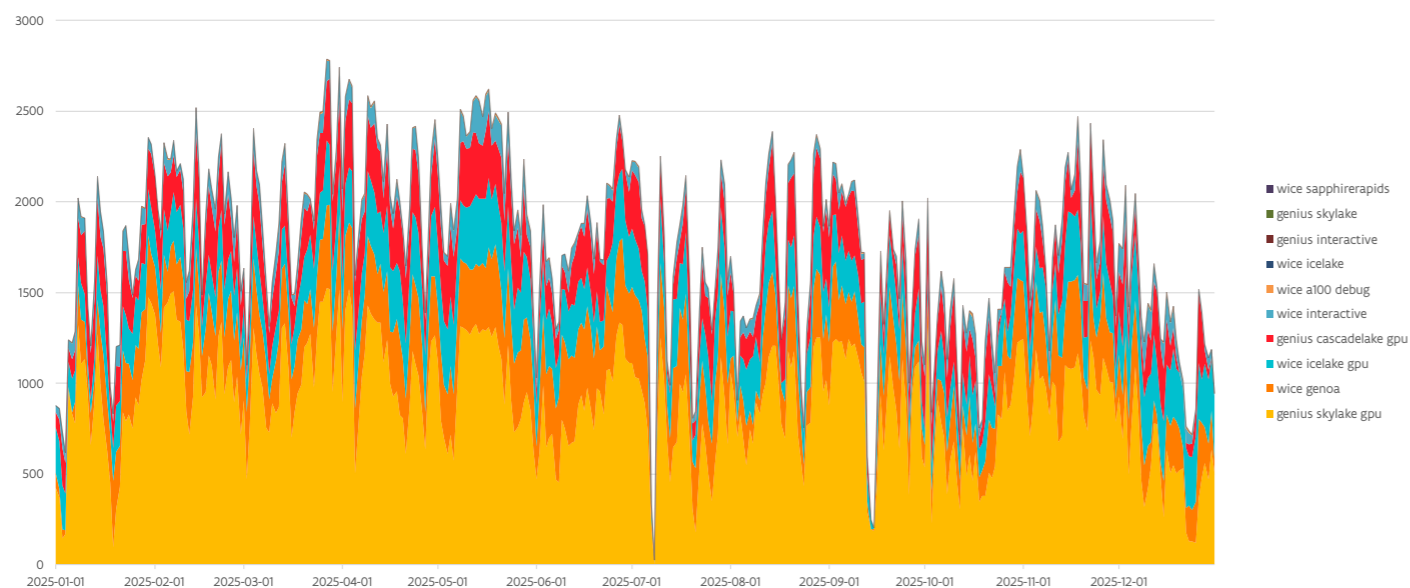
▣ Afbeelding 57. VSC KU Leuven Tier-2 – gebruik thin node systemen

Bovenstaande grafiek toont dat het systeem in 2025 zo goed als continu operationeel was. In juli was er een onderhoud nodig op de filesystemen van de Tier-2 cluster. Hiervoor werd het systeem korte tijd onbeschikbaar gemaakt. Een noodzakelijke update in september werd gradueel uitgerold op alle compute nodes zodat een downtime niet noodzakelijk was.



▣ Afbeelding 58. VSC KU Leuven Tier-2 – CPU-tijd per job grootte

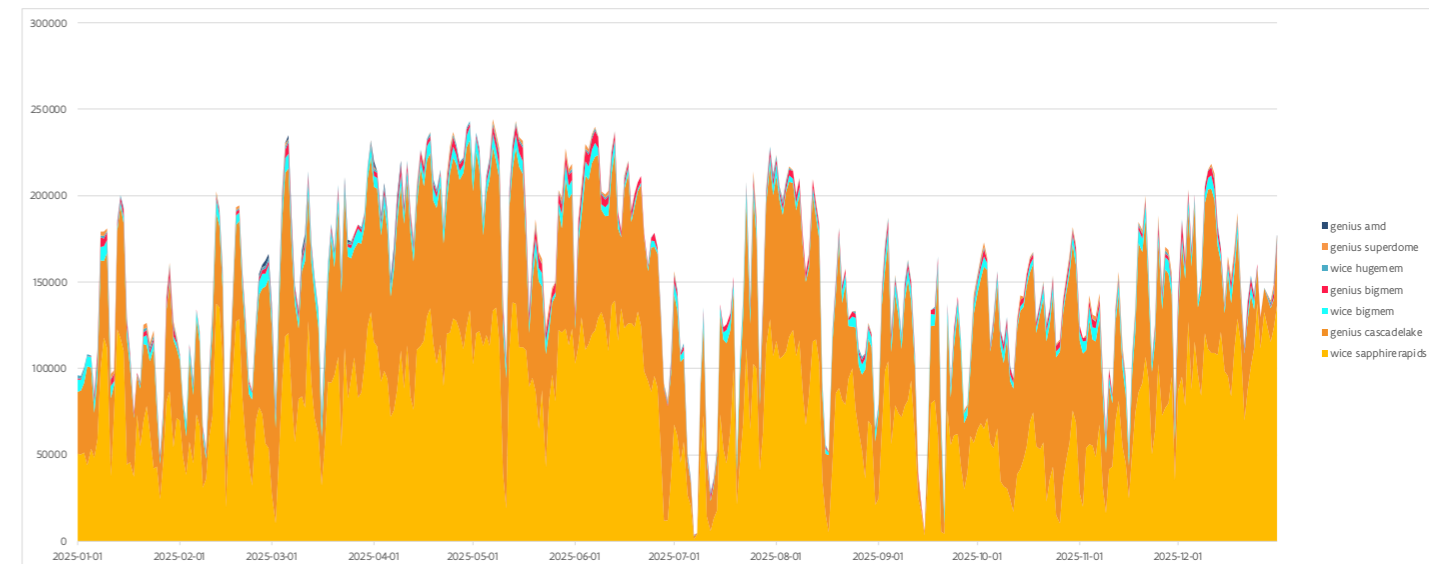
Bovenstaande grafiek zoomt wat verder in op het gebruik van de clusters. Hieruit blijkt dat Genius vooral voor kleinere jobs gebruikt wordt en dat de jobs met hogere aantal cores op WICE worden uitgevoerd. Op WICE Sapphire Rapids, de partitie met hoogste aantal cores/node, zien we dat ongeveer 51% van de rekestijd gebruikt wordt door jobs die meer dan 512 cores gebruiken. Dit is een gezonde verdeling. Het meest recente systeem is meest capabel om grootschalige parallel rekenwerk uit te voeren, vermits kleinere jobs vooral op de andere systemen worden uitgevoerd, is de fragmentatie van de Sapphire Rapid nodes beperkt. Dit maakt het scheduleren van deze grotere jobs efficiënter. De meest recente uitbreiding van de WICE Tier-2 cluster was de eerste die met Direct Liquid Cooling wordt gekoeld. De ervaring die afgelopen jaar is opgedaan is zeer welkom vermits het toekomstig systeem ook volledig watergekoeld zal zijn.



Afbeelding 59. VSC KU Leuven Tier-2 – GPU-gebruik in 2025

De GPU's in de KU Leuven Tier-2 cluster zijn een belangrijk onderdeel van de HPC-omgeving, wat ook blijkt uit de bezetting. Bij deze grafiek hoort wel een belangrijke kanttekening. Een grote hoeveelheid GPU-uren wordt uitgevoerd op de oudste partitie (Genius Skylake GPU). Deze is sinds 2018 operationeel en omvat een groot aantal oude NVIDIA P100 GPU's. Zolang deze gebruikt blijven en in voldoende goede staat zijn, zullen deze beschikbaar blijven. WICE bestaat uit 16 A100 GPU's (4 nodes met elk 4 GPU's) samen met de meer recente H100 generatie (5 nodes met elk 4 GPU's).

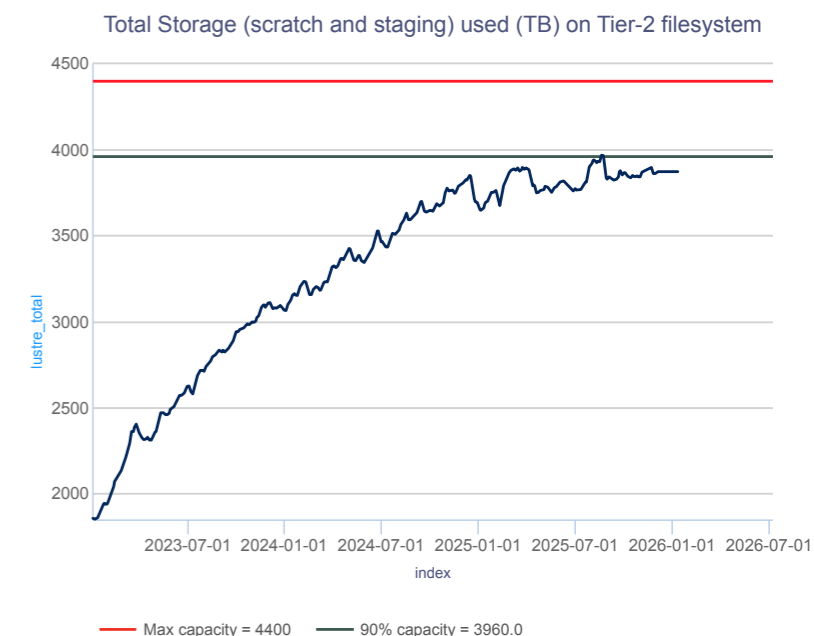
Afhankelijk van de belasting kan een A100 GPU 4 tot 10 keer meer rekenwerk verzetten dan een P100 GPU. Het belang van de A100 en H100 GPU's is dus groter dan wat op het eerste gezicht op deze grafiek getoond wordt. Een snelle toelevering van specifieke onderdelen en herstellingen van de recente GPU-nodes staat echter door de hoge vraag nog altijd onder druk.



Afbeelding 60. VSC KU Leuven Tier-2 – gebruik specifieke systemen

De KU Leuven cluster heeft ook nodes specifiek voor rekenwerk dat meer RAM nodig heeft. Deze nodes zijn continu in gebruik (WICE bigmem en genius bigmem). De nodes met zeer veel geheugen (de oude superdome en de WICE hugemem partities) laten toe om berekeningen uit te voeren die doorgaans nergens anders terecht kunnen. De nodes zijn regelmatig maar niet continu bezet, wat in de lijn der verwachtingen ligt voor dit type berekeningen. Vermits superdome en hugemem partities ook elk maar uit 1 node bestaan, is het aantal CPU-uren in de grafiek steeds beperkt. Het gebruik van de interactieve nodes is continu. Bij deze partities is het echter niet te verwachten dat ze continu volledige load vertonen. De genius interactive partition is dit jaar toegevoegd en zijn de oudste genius nodes die nog iets langer in het systeem gehouden zijn.

Voor 2025 dient ook het parallelle filesysteem van de clusters vermeld te worden omdat de capaciteitslimiet ervan werd bereikt. Een gezond filesysteem heeft een maximale bezettingsgraad van ongeveer 80% van de capaciteit. Dit geeft voldoende speling om falende harde schijven op te vangen zonder veel impact op de performantie. In 2025 was het filesysteem continu tussen 80 en 90% bezet. Gecombineerd met occasionele I/O-intensieve berekeningen, stond de performantie regelmatig onder druk en was het soms nodig om corrigerend op te treden.



Afbeelding 61. VSC KU Leuven Tier-2 – gebruikte storage (scratch en staging)

Vanuit het ondersteuningsteam werden veel acties ondernomen om onderzoekers bewust te maken van het probleem. Om te beginnen werd gevraagd om oude data die niet onmiddellijk nodig is voor verwerking op de cluster zoveel mogelijk te verwijderen. De verantwoordelijken krijgen maandelijks een overzicht van de locaties van oude data, zodat ze gericht acties kunnen ondernemen. Deze initiatieven werden ondersteund door de lokale HPC Stuurgroep. Er werd beslist om niet bijkomend te investeren in de oude opslag, maar budgetten aan te wenden om voldoende opslagcapaciteit te voorzien bij de nieuwe Tier-2 cluster.

## AANKOOP NIEUWE TIER-2 CLUSTER

Na de voorbereiding in 2024 werd in 2025 een aankoopprocedure gevoerd voor een nieuwe Tier-2 cluster. Het bestek werd eind 2024 bezorgd aan de leveranciers. Op 17 maart werd een eerste offerte ontvangen. Na BAFO-sessies met de kandidaten werden op 15 mei de finale offertes ingestuurd. Midden juni werd de beslissing meegedeeld, waarbij NEC als beste uit de bus kwam. Het systeem omvat 50 compute nodes met in totaal 9600 cores en 24 NVIDIA B200 GPU's en een parallel filesysteem met een capaciteit van 5,6 PB.



Afbeelding 62. VSC KU Leuven Overzicht van het nieuwe Tier-2-cluster

De installatie van het systeem zal in 2026 voltooid worden.

## TOEKENNEN REKENTIJD

In 2025 waren 2090 gebruikers actief op het systeem, een stijging van 16% ten opzichte van 2024. Op de clusters van KU Leuven/UHasselt wordt gewerkt met een credit accountingsysteem dat gebouwd werd boven op de scheduling software (Slurm).

Nieuwe gebruikers krijgen gratis rekentijd om vertrouwd te worden met het systeem en om eerste testen uit te voeren. Voor het echte werk wordt gebruik gemaakt van projectcredits. Via een eenvoudige procedure kunnen credits aangevraagd worden tegen minimale kost. Dit systeem werkt verantwoord gebruik van de Tier-2 cluster in de hand. De hoofdonderzoeker is beheerder van het project. Hij kan onderzoekers toegang geven tot de rekentijd en ook de gebruikte rekentijd opvolgen. Bij het inzenden van een rekentaak wordt het project aangegeven waarop de credits aangerekend worden. UHasselt onderzoekers werken ook met creditprojecten, waarbij de toekenning van rekentijd wordt gedaan door de lokale ondersteuning.

Docenten kunnen ook rekentijd aanvragen die nodig is in het kader van cursussen. Er is ook een eenvoudige procedure om de studenten toegang te geven. Als studenten later in hun traject zelf onderzoekstaken uitvoeren, dan is het voor hen een kleinere stap om ook daarvoor de HPC-infrastructuur te gebruiken.

## GEBRUIKERSONDERSTEUNING

In 2025 werden er ongeveer 4555 vragen afgehandeld die binnenkomen in de servicedesk. 98,97% van deze tickets werden binnen de verwachte eerste reactietijd beantwoord, 93,08% van de tickets werden vervolgens verder binnen de verwachte termijn beantwoord.

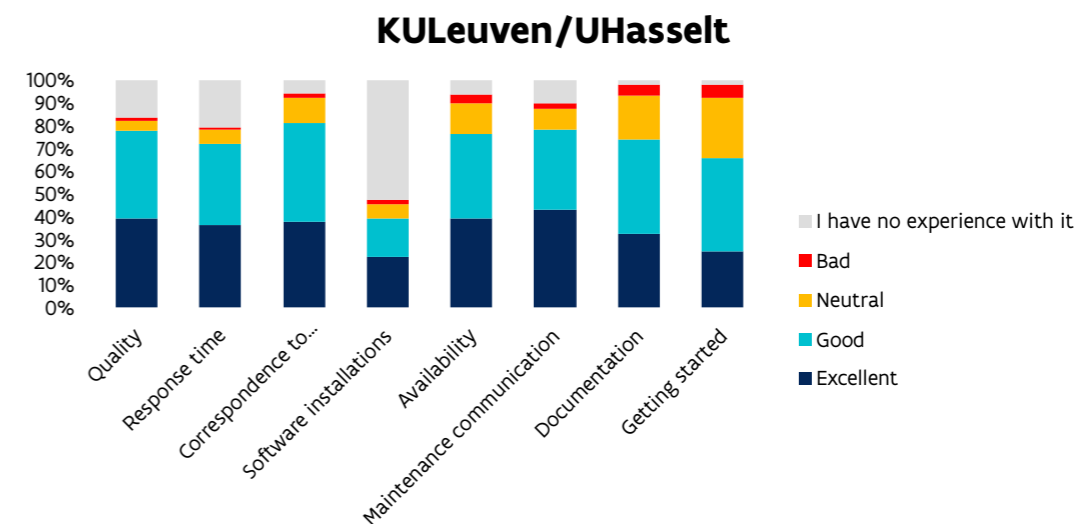
| Type vraag   | Aantal Tier-2 | Aantal Tier-1 |
|--|---------------|---------------|
| Accounts, toegang, project en storage management       | 3263          | 42            |
| User application support (incl. software-installaties) | 582           | 13            |
| System support   | 367           | 0             |
| Andere   | 119           | 21            |

Tabel 14. VSC KU Leuven Tier-2 –gebruikersondersteuning

De diversiteit van de gebruikersgroep weerspiegelt zich ook in de vragen. Ze zijn afkomstig van een 200-tal verschillende onderzoeksgroepen.

## GEBRUIKERSBEVRAGING

In de VSC-gebruikersbevraging van eind 2025 werd ook de gebruikerstevredenheid voor de Tier-2 KU Leuven/UHasselt infrastructuur en services bevroegd. 155 respondenten hebben geantwoord op de specifieke vragen voor KU Leuven/UHasselt Tier-2 omgeving.



Afbeelding 63. VSC KU Leuven Tier-2 –gebruikerstevredenheid in 2025

Onderstaande gebruikaspecten van de Tier-2 KU Leuven/Universiteit Hasselt infrastructuur werden door gebruikers als 'good' of 'excellent' beoordeeld:

- 93% - kwaliteit
- 91% - responstijd
- 86% - overeenstemming met verwachtingen
- 83% - software-installaties
- 82% - beschikbaarheid
- 87% - communicatie omtrent onderhoud
- 76% - documentatie
- 67% - getting started

### SOFTWARE-INSTALLATIE

De resultaten voor software-installatie zijn beter dan vorig jaar. De inspanningen om meer automatisaties in software-installaties te brengen, helpen bij dit resultaat.

### BESCHIKBAARHEID

Beschikbaarheid van het systeem scoort iets slechter dan vorig jaar. Cijfers tonen dat er slechts 1 substantiële downtime was, maar de overgang naar een nieuw OS en storage capaciteitsproblemen kunnen hebben bijgedragen aan de iets slechtere perceptie.

### DOCUMENTATIE

Documentatie blijft een werkpunt. Veranderingen moeten tijdig opgenomen worden en er moeten meer specifieke voorbeelden gegeven worden. De documentatie

werd continu aangepast met specifieke aandacht voor Open OnDemand gebruik, datamanagement en systeemwijzigingen.

### ONDERSTEUNING NIEUWE GEBRUIKERS

Starten met de cluster wordt door sommige gebruikers als moeilijk aangeduid. In 2025 waren er 10 introductiesessies waaraan gemiddeld een 20-tal nieuwe gebruikers per sessie deelnamen. Het is duidelijk dat het ondersteunen van nieuwe gebruikers een belangrijk aandachtspunt zal blijven.

### GPU-RESOURCES

Zoals bij andere Tier-2 sites was er een duidelijke vraag naar meer GPU-resources. Dit werd mee in rekening gebracht bij de aankoop van de nieuwe Tier-2 cluster, binnen de limieten van beschikbare budgetten. De nieuwe GPU's zijn uitermate geschikt voor AI-workloads, maar opschalen zal steeds naar Tier-1 of Tier-0 moeten.

### PERFORMANTIE LOGIN NODES

Opmerkingen over de performantie van de login nodes zijn grotendeels te herleiden tot load op het bestandssysteem. Gebruik van de interactieve partitie is zeker een deel van de oplossing, maar ook blijvende aandacht om gebruikers op te leiden i.v.m. specifieke gebruikspatronen die een ongezonde load op het filesysteem zetten, is broodnodig.

## SPECIFIEKE ONDERSTEUNING

Met Open OnDemand als webportaal is er een nieuwe toegang tot de cluster die het eenvoudiger kan maken voor startende gebruikers. In 2025 gebruikten meer dan 1273 gebruikers Open OnDemand om werk op de cluster uit te voeren, wat ongeveer 61% van de gebruikers in 2025 is.



▣ Afbeelding 64. VSC KU Leuven Tier-2 – unieke maandelijkse gebruikers via OnDemand 2025

De meest gebruikte applicaties zijn Jupyter Lab, Visual Studio Code server, Interactive Shell en RStudio. In 2025 zijn een aantal applicaties toegevoegd zoals Fluent, VS Code tunnel en een noVNC desktop. Deze laatste zal de NoMachine remote desktop vervangen die in de loop van 2026 uitgefaseerd wordt.

Ook dit jaar werd met een aantal onderzoeksgroepen specifieke acties ondernomen om het gebruik van HPC te stimuleren. De uitdaging bij de Computationale Biomechanica groep was om van lokale Windows machines om te schakelen naar de Linux-gebaseerde clusteromgeving. Hierdoor werd het eenvoudiger om verschillende simulaties gelijktijdig uit te voeren. Voor de Brein en Cognitie groep werd met de Slurm REST API gewerkt om de verwerking van data te integreren in hun bestaande workflow.

Op 2 juni werd een HPC gebruikersdag georganiseerd aan KU Leuven met een 60-tal deelnemers. Tijdens die dag kwamen zowel workshops aan bod als het werk dat onderzoekers verricht hebben op de cluster. De workshops omvatten volgende onderwerpen: codeprofilering, high throughput computing en datamanagement. Naast een postersessie waren er specifieke gebruikersverhalen die werden gebracht door onderzoekers van Beeld- en Spraakverwerking, Kwantumchemie en Fysicochemie, Neurofysiologie en Numerieke Analyse en Toegepaste Wiskunde.

### SHOWCASE

Een treffend voorbeeld van de HPC-ondersteuning is het werk met de onderzoeksgroep "Biomechanica van de Menselijke Beweging". Deze groep voert complexe simulaties uit die oorspronkelijk draaiden op een Windows-workstation, gebaseerd op Matlab en gekoppeld aan specifieke Windows-libraries.

Het HPC-ondersteuningsteam heeft hen begeleid bij de volledige overstap naar Linux en geholpen om hun simulatiepijplijn op de HPC-infrastructuur op te zetten. Dankzij die migratie kunnen de onderzoekers nu niet alleen dezelfde analyses uitvoeren op de cluster, maar vooral een veel grotere schaal bereiken: er kunnen aanzienlijk meer modellen tegelijk gesimuleerd worden, en meerdere onderzoekers kunnen parallel hun berekeningen starten zonder elkaar te vertragen.

Kortom: wat vroeger beperkt was tot één workstation, is nu uitgegroeid tot een krachtige, schaalbare HPC-workflow die het onderzoek aanzienlijk versnelt.

## What Our Users Say

“Very helpfull and it has truly saved my research.”

“Happy with what you are doing within my context”

“Keep up the good work.”

“Really can't say where to improve.”

“The team members,have always been very professional and helpful, the trainings are good for having to address such a broad group of users with very different use cases,the downtimes are minimal.”

# TIER-0 ONDERSTEUNING

Vanaf 2023 is er binnen het VSC specifieke ondersteuning voor onderzoekers die willen gebruikmaken van de EuroHPC infrastructuur. In eerste instantie gaat het om LUMI (Finland), de pre-exascale machine waarin België/Vlaanderen mee heeft geïnvesteerd, maar ook gebruikers die op andere EuroHPC machines willen, worden ondersteund.

Volgende cursussen werden aangekondigd:

- Getting Started with AI on LUMI (4-5 februari)
- Advanced LUMI training (3-7 maart)
- Getting Started with AI on LUMI (27-28 mei)
- Supercomputing with LUMI (2-3 juni)
- Moving your AI training jobs to LUMI: A Hands-On Workshop (8-9 oktober)
- Intro to Supercomputing with LUMI (20-21 oktober)
- LUMI Performance Analysis and Optimization Workshop (22-24 oktober)

Bij alle cursussen waren een of meerdere onderzoekers uit Vlaanderen aanwezig.

Daarnaast werd ook de “Supercomputers for Starters” cursus verder uitgewerkt en aangevuld met materiaal relevant voor LUMI in het bijzonder en andere grote systemen in het algemeen (<https://klust.github.io/SupercomputersForStarters/>).

Er wordt ook verder gewerkt aan een eigen versie van een LUMI introductie cursus waarbij ook meer aandacht gaat naar de specifieke situatie in Vlaanderen en België. Online is deze cursus steeds up-to-date (<https://klust.github.io/intro-evolving>).

Op het aanvraagformulier van Tier-1 wordt onderzoekers de mogelijkheid geboden om ook GPU-rekentijd te krijgen op LUMI zonder hiervoor een bijkomende aanvraag te moeten indienen. Enige voorwaarde is dat hun Tier-1 aanvraag door de TAB goedgekeurd werd. In totaal hebben 25 onderzoekers aangegeven hierin geïnteresseerd te zijn. Onder hen waren er verschillende die nooit eerder op LUMI hadden gerekend. Uiteindelijk is niet voor iedereen een project aangemaakt op LUMI omdat ofwel de code niet compatibel was of ze niet hebben gereageerd op de vraag voor meer informatie. Het is in elk geval een laagdrempelige manier om met LUMI in contact te komen.

Een concreet voorbeeld van meer geavanceerde ondersteuning, is werken met Julia op AMD GPU's. De gebruikers kregen vooraf en tijdens de Hackathon in Oslo van het LUMI User Support Team begeleiding van een expert van het VSC Tier-0 team. Tijdens deze sessies werd gekeken naar de efficiëntie van de voorgelegde code en hoe verdere ondersteuning zo optimaal mogelijk kan worden gegeven bij de verdere ontwikkeling van de codes van de Vlaamse gebruikers. Als resultaat heeft de expert van VSC Tier-0 samen met het expertisecentrum rond LUMI van HPE een werkplan gegeven voor het goed ontwikkelen en uitvoeren van toekomstige code op LUMI, met opmerkingen voor een verdere schaling naar maximale capaciteit en het ontwikkelen van systeemagnostische code.

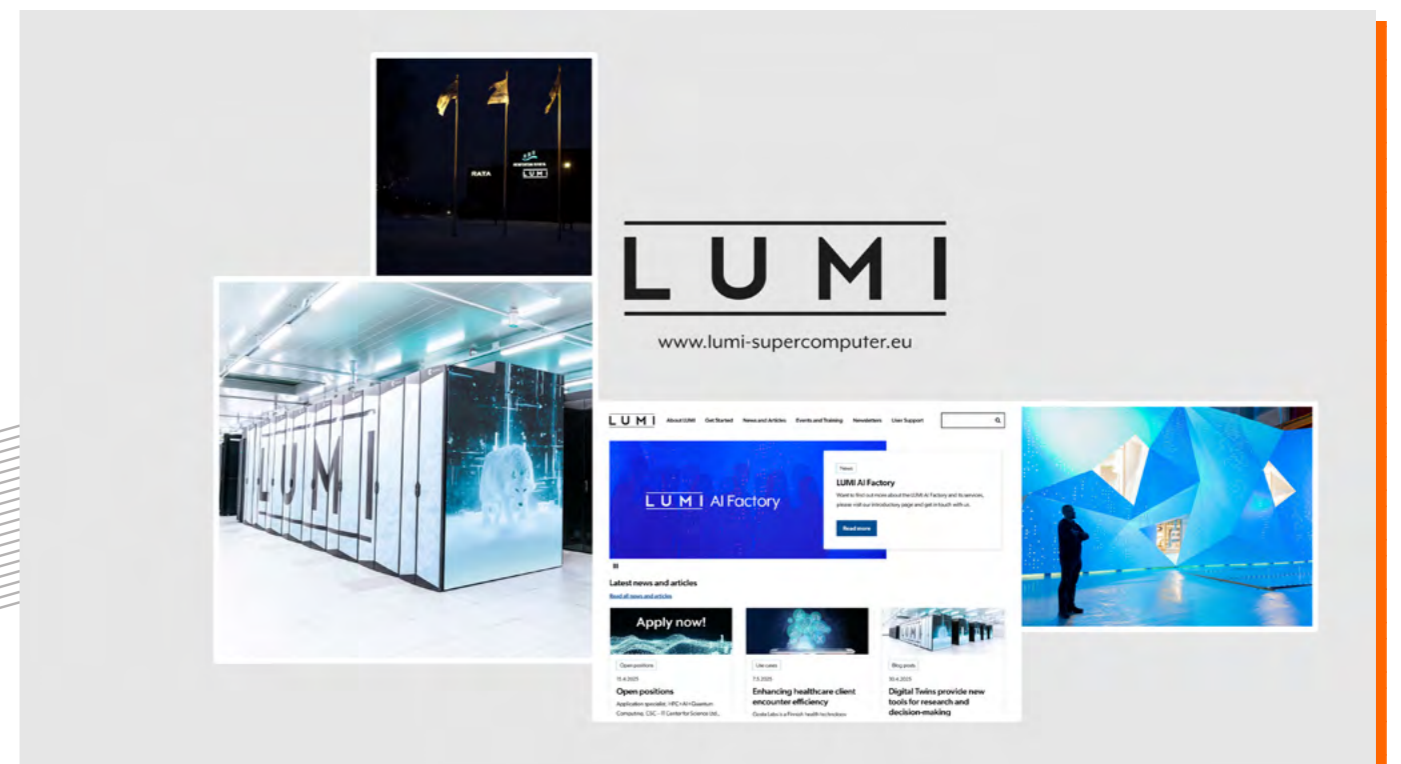
In 2025 waren er drie oproepen voor rekentijd op het Belgische aandeel op LUMI. Van de 18 ingediende “regular” aanvragen werden volgende 15 aanvragen toegekend.

| Datum                 | Naam onderzoeker(s) | Instelling                                  | Onderzoeksgroep / Afdeling                  |
|-----------------------|---------------------|---|---|
| 2025-09               | Stijn D'Hondt       | UAntwerpen                                  | Medicinal Chemistry                         |
|                       | Jesse Vos           | KU Leuven                                   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |
| 2025-10               | Emanuele Sansone    | KU Leuven                                   | Processing Speech and Images                |
|                       | Pranab Deka         | KU Leuven                                   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |
|                       | Warre Dhondt        | UGent                                       | Center for Molecular Modeling               |
| 2025-11               | Sun Wei             | KU Leuven                                   | Human-Computer Interaction                  |
|                       | Pranab Deka         | KU Leuven                                   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |
|                       | Fabio Bacchini      | KU Leuven                                   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |
|                       | Pieter Cnudde       | UGent                                       | Center for Molecular Modeling               |
|                       | Arnout Maet         | UGent                                       | Center for Molecular Modeling               |
|                       | Thomas Nicholas     | UGent                                       | Center for Molecular Modeling               |
|                       | Stijn D'Hondt       | UAntwerpen                                  | Medicinal Chemistry                         |
|                       | Fabio Bacchini      | KU Leuven                                   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |
| Fabio Bacchini et al. | KU Leuven           | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |   |
| Tinatin Baratashvili  | KU Leuven           | Centre for mathematical Plasma Astrophysics |   |

■ Tabel 15. LUMI-aanvragen 2025 – Toegekend aan Vlaamse Onderzoekers

Daarnaast waren er ook nog 20 preparatory (“benchmark” en “development”) aanvragen waarvan er 13 zijn goedgekeurd. In totaal waren er 12 onderzoekers die voor de eerste keer een LUMI-BE aanvraag hebben ingediend.

De mails die via het ticketingsysteem binnenkomen, vallen uiteen in twee grote categorieën: enerzijds aanvragen voor de LUMI-BE oproepen of hulp bij aanvragen voor EuroHPC oproepen, anderzijds vragen i.v.m. accounts op LUMI of specifieke problemen met het werken op LUMI.



# OPLEIDINGEN

Op 17 december werd in het Marie-Elisabeth Belpaire gebouw de LUMI-BE gebruikersdag georganiseerd, samen met de VSC-gebruikersdag. Er waren vijf voordrachten door gebruikers in de LUMI-BE track naast een presentatie over het EPICURE-project, en een plenaire voordracht:

- Michiel Van Ginderachter (KMI): Catching the wind: Machine Learning Weather Prediction with anemoi
- Cem Sevik (UAntwerpen): Quantum Simulations and Machine Learning for Future Materials Technologies
- Stefan Becuwe (UAntwerpen): Short update on getting access to EuroHPC infrastructure and support
- Orian Louant (ULiege): Implementation and Optimization of a multi-GPU Discontinuous Galerkin Solver for Maxwell's Equations
- Fabio Bacchini (KU Leuven): Next-generation HPC for first-principles simulations of plasma in astrophysics
- Laurent Bricteux (UMons): High-fidelity simulation of high speed turbulent flows in low-pressure turbines for advanced jet engines
- Michel Rasquin (Cenaero): Tiering up

Presentaties en opnames zijn te vinden op de website (<https://www.enccb.be/LUMIBE2025>).

In het najaar van 2026 wordt de volgende gebruikersdag georganiseerd.

Het VSC voorziet opleidingen die in eerste instantie gericht zijn op haar huidige of potentiële gebruikers. Dit zijn dus werknemers in de particuliere sector, de openbare diensten en, wat betreft de aantallen, voornamelijk onderzoekers verbonden aan de Vlaamse universitaire associaties en de diverse kennisinstellingen.

We merken ook een toenemend aantal internationale deelnemers aan onze trainingsactiviteiten. Dit is enerzijds toe te schrijven aan een grotere naambekendheid van het VSC in het buitenland, vooral dankzij de nauwe samenwerking met EuroCC@Belgium voor communicatie en training. Dit is zonder twijfel een positieve evolutie aangezien het illustreert dat onze activiteiten een meerwaarde bieden.

Voor het VSC is opleiding één van de kernactiviteiten. Berekeningen met behulp van supercomputing infrastructuur zijn immers duur, zowel qua investering als uitbating. Er wordt dus verwacht dat er efficiënt gebruik gemaakt wordt van deze infrastructuur. Een ander argument is dat het gebruik van deze infrastructuur en services een middel is, geen doel op zich. Het is dus belangrijk dat gebruikers zo snel als mogelijk op een efficiënte manier aan de slag kunnen, en zich kunnen concentreren op de resultaten van hun berekeningen, eerder dan de manier waarop die moeten uitgevoerd moeten worden. Hieraan dragen de trainingen in hoge mate bij. Hoewel deze kortetermijnvoordelen uiteraard belangrijk zijn, zal een professioneel gebruik van deze infrastructuur op langere termijn ook zorgen voor een grotere competitiviteit van zowel onze onderzoekers als onze bedrijven en leiden tot een ecosysteem waarvan alle partijen de vruchten kunnen plukken.

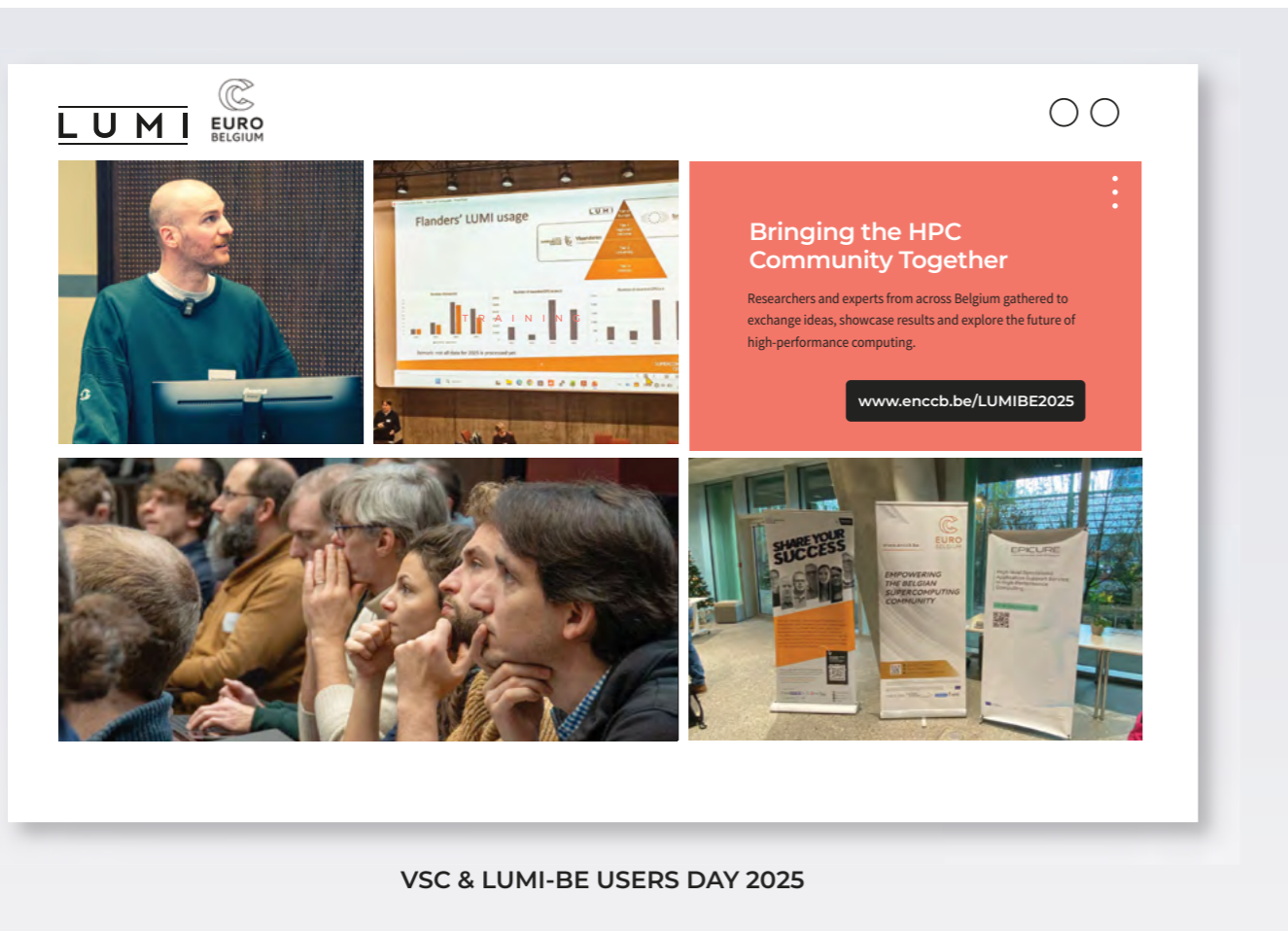
Opleidingen en trainingsmateriaal dragen ook bij tot de uitstraling en reputatie van het VSC. Uit de analyse van het gebruik van de VSC-website blijkt immers dat de pagina over training tot de meest bezochte van de site behoort. Training is ook een onderwerp dat zich goed leent voor samenwerking met andere HPC-organisaties zoals bijvoorbeeld CÉCI, maar ook internationaal binnen EuroCC2.

De opleidingen kunnen worden ondergebracht in vier categorieën die ofwel de vereiste voorkennis aangeven, ofwel verduidelijken dat het om domeinspecifieke onderwerpen gaat:



Introductory-cursussen zijn bedoeld voor alle gebruikers van de infrastructuur en worden ten eerste aanbevolen aan wie nog niet over de nodige vaardigheden beschikt. De plaatselijke VSC-medewerkers leiden deze sessies. Dat biedt onderzoekers ook de kans om kennis te maken met de personen die de vragen beantwoorden die ze aan de helpdesk stellen. Dat neemt het onpersoonlijke en anonieme karakter van het e-mailverkeer weg en werkt dus drempelverlagend.

Om de sessies op het intermediate niveau te volgen, zijn de introductory-cursussen als voorkennis vereist. Deze sessies behandelen dan ook meer specifieke onderwerpen. De meerderheid van deze cursussen is bedoeld voor gebruikers die zelf software ontwikkelen, hetzij voor rekenintensieve toepassingen, hetzij voor pre- en postprocessing van data. Omdat deze opleidingen meer gespecialiseerd en intensiever zijn dan de introductory-opleidingen, worden ze niet op elke VSC-site gegeven. Gebruikers worden dan ook aangemoedigd de opleidingen op een andere site bij te wonen. Het overgrote deel van deze trainingen wordt hybride of online aangeboden, zodat de geografische afstand geen rol speelt, wat drempelverlagend zou moeten werken.



VSC & LUMI-BE USERS DAY 2025

▣ Afbeelding 65: Sfeerbeeld van de gezamenlijke VSC & LUMI-BE Users Day 2025 in Brussel

# Building HPC Skills in 2025

VSC Training: Facts & Figures

## Collaboration & Training Networks

- EuroCC@Belgium
- FLAMES
- CASTIEL2

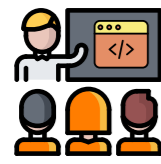
## European Initiatives / Projects

- LUMI
- EPICURE

## Industry Collaboration

- KBC

## Training Impact



**1,397**  
Participants



**+13%**  
Year-over-Year Growth



**64**  
Training sessions

## Training Page Performance

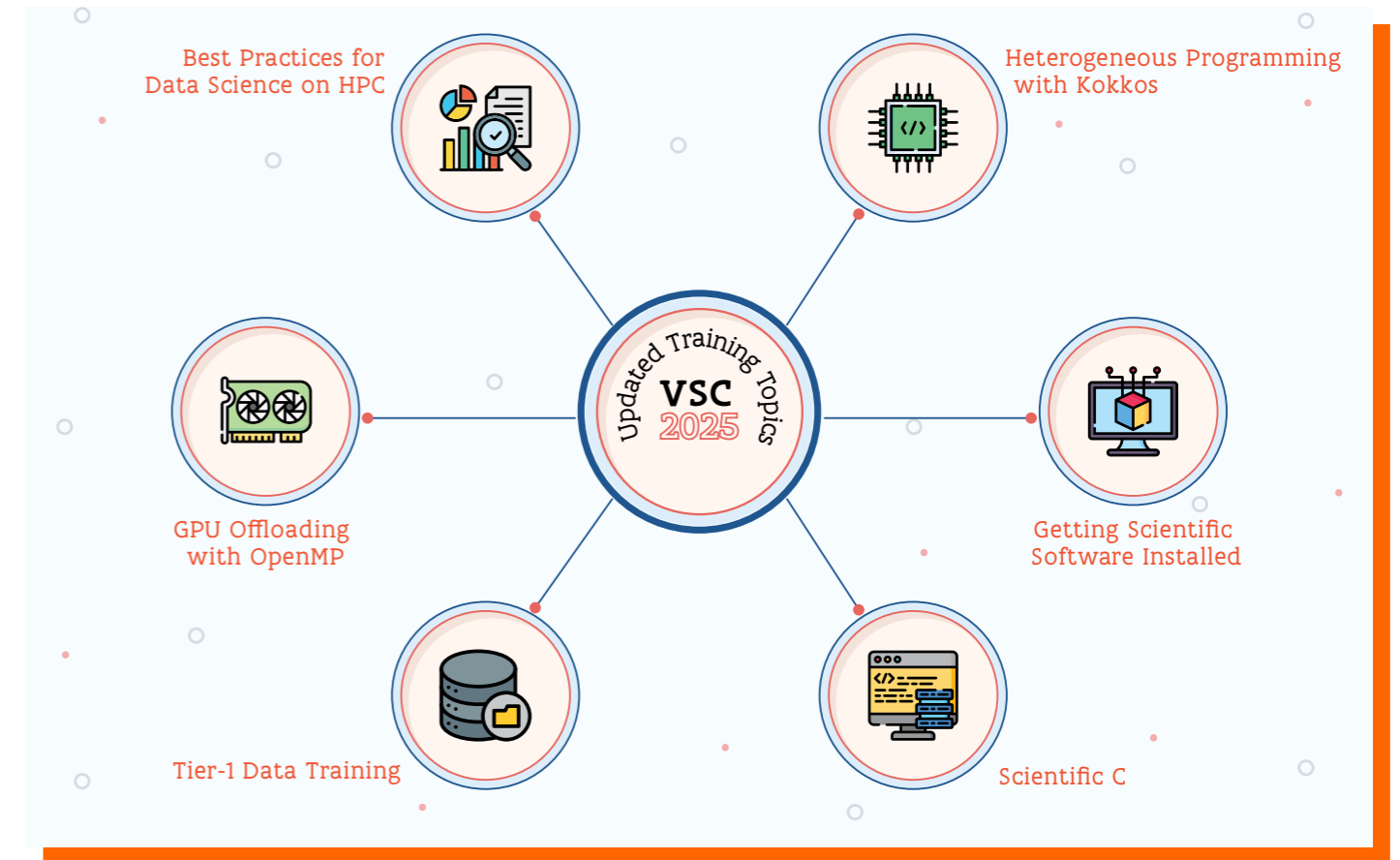
↑ **4,823** Page Visits  
(+19.9% vs. 2024)

↑ **2,581** Unique Visitors  
(+9.5% vs. 2024)

## MOOCs



□ Afbeelding 66. Overzicht van de VSC-opleidingsactiviteiten in 2025



□ Afbeelding 67. Selectie van nieuwe en vernieuwde trainingsonderwerpen aangeboden door VSC in 2025

Opleidingen op advanced niveau vereisen nog meer ervaring en zijn meer domeinspecifiek dan de intermediate opleidingen, die er ook vaak vereiste voorkennis voor vormen. Voor deze cursussen doet het VSC ook beroep op externe lesgevers. Vaak zijn ze verbonden aan EuroCC2 National Competence Centers of komen ze uit de industrie.

In totaal waren er 1.397 deelnemers aan 64 training sessies, een stijging van 13 % ten opzichte van 2024.

Het VSC ontwikkelde twee MOOCs voor PRACE, "Defensive programming and debugging" en "Fortran for scientific computing". Deze MOOCs zijn niet langer beschikbaar op FutureLearn, zodat in 2025 gewerkt werd aan het porteren van het materiaal van FutureLearn naar EdX. In oktober 2025 werd "Fortran for scientific computing" beschikbaar gemaakt, en telde eind 2025 een 100-tal deelnemers. Het KU Leuven team werkte ook aan "Defensive programming and debugging". Deze MOOC zal beschikbaar worden in 2026.

Uiteraard worden de bestaande opleidingen steeds up-to-date gehouden met recente ontwikkelingen, maar er worden ook jaarlijks nieuwe onderwerpen voor training geselecteerd en uitgewerkt. In 2025 werd bijvoorbeeld een training over "Getting scientific software installed", "Scientific C", "GPU-offloading with OpenMP", "Heterogeneous programming with Kokkos" en "Best practices for data science on HPC" gegeven. Ook het VSC Tier-1 Data-team vernieuwt trainingen rond het gebruik van deze services uit schrappen al vier trainingssessies georganiseerd werden.

VSC-staf volgde zelf ook trainingen online (vaak meerdaagse trainingen).

Via de website, interne mailinglijsten en sociale media worden de aankondigingen verspreid onder de (potentiële) gebruikers van de infrastructuur. Gerichte mailingen vestigen de aandacht op specifieke opleidingen als die nuttig kunnen zijn voor een beperkte doelgroep of voor potentiële gebruikers. Het ruime aanbod aan EuroCC2- en LUMI-trainingen werd geregeld onder de aandacht gebracht via sociale media en de website.

Het VSC verzorgde ook een aantal trainingen op maat in samenwerking met andere organisaties zoals FLAMES (FLAnders' training network for MEthodology and Statistics) rond "R best practices" (3 uur) en "Best practices for data science on HPC" (4 uur). Voor KBC werd een training gegeven over het gebruik van Large Language Models (LLM's) op eigen infrastructuur en hoe deze te gebruiken op eigen data. Deze training bestond uit twee webinars met een 20-tal deelnemers.

In samenwerking met EuroCC@Belgium werd een reeks van 6 webinars over het gebruik van generatieve AI in softwareontwikkeling en HPC ontwikkeld en gegeven (100-tal deelnemers). In hetzelfde verband werd ook materiaal ontwikkeld voor een train-the-trainer event over "Multi-GPU computing" georganiseerd door Castiel2 in februari 2026.

Als voorbereiding op een hackathon georganiseerd door EPICURE werd een webinar over "Python GPU-programming" gegeven (40-tal deelnemers).

□ Afbeelding 68: Visual van de VSC-training "Deploying Large Language Models Locally"



# GEBRUIKERSBEVRAGING

Uit de gebruikersbevraging van 2025 blijkt dat de gebruikers van onze infrastructuur en services de kwaliteit van het trainingsaanbod zeer goed vinden. Deze vraag werd beantwoord door 143 respondenten.

- 1% Lage kwaliteit
- 18% Gemiddelde kwaliteit
- 62% Hoge kwaliteit
- 18% Zeer hoge kwaliteit

Er werd ook bevraagd of het aantal trainingen in de diverse categorieën voldoende is. Het aanbod aan introductory en intermediate trainingen lijkt zeker voldoende, maar uit de cijfers blijkt een behoefte aan meer advanced en domeinspecifieke trainingen.

- Introductory (121 respondenten)
  - 17% te weinig
  - 79% voldoende
  - 4% te veel
- Intermediate (90 respondenten)
  - 20% te weinig
  - 79% voldoende
  - 1% te veel
- Advanced (66 respondenten)
  - 23% te weinig
  - 73% voldoende
  - 4% te veel
- Domain/application-specific (57 respondenten)
  - 37% te weinig
  - 62% voldoende
  - 1% te veel

Op 429 respondenten nam slechts 31% deel aan een VSC-training van welke aard dan ook. Het is interessant dit in verband te brengen met de andere resultaten van de bevraging, waaruit blijkt dat gebruikers het vaak moeilijk vinden met de infrastructuur van start te gaan.

Op de vraag welke bijkomende trainingen de deelnemers nuttig zouden vinden, blijkt vooral belangstelling voor AI en machine learning.

## What Our Users Say

“I think the quality is already very high.”

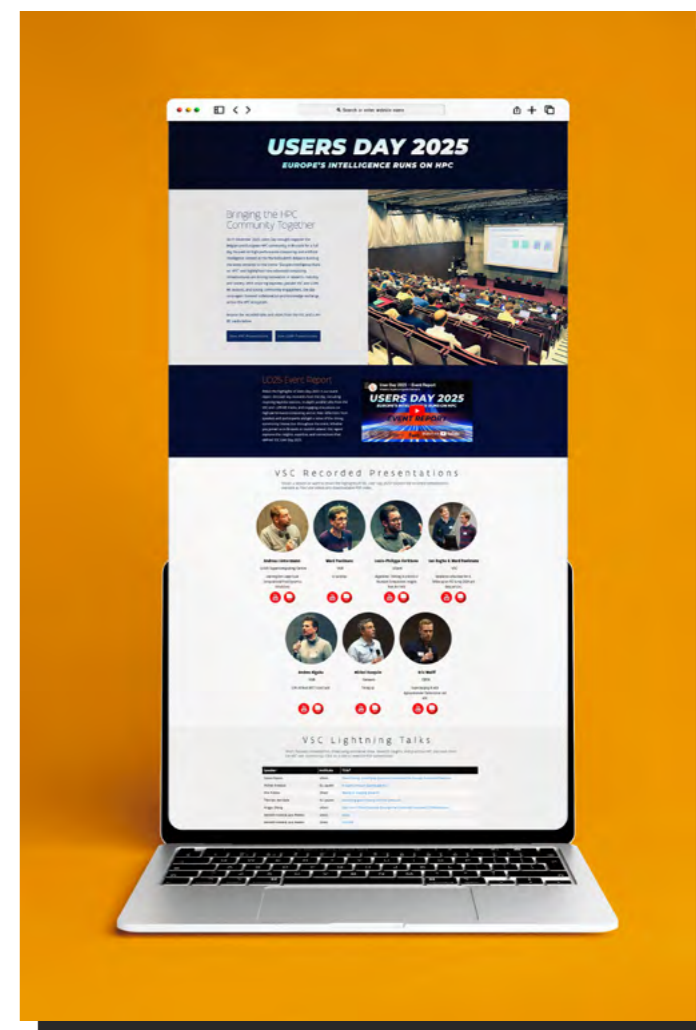
“Trainings are very informative.”

“... the course material was very clear.”

“I had a very positive experience... but I had to go through the video recording again... to get the full of it.”

# USERS DAY 2025

Op 17 december 2025 bracht de Users Day de Belgische en Europese HPC-community samen in Brussel voor een inspirerende dag rond high-performance computing en artificiële intelligentie. Het evenement vond plaats in het Marie-Elisabeth Belpairegebouw en stond in het teken van het thema “Europe’s Intelligence Runs on HPC”. Daarbij werd belicht hoe geavanceerde rekeninfrastructuren innovatie stimuleren binnen onderzoek, industrie en maatschappij. Met inspirerende keynotes, parallele VSC- en LUMI-BE-sessies en een sterke betrokkenheid van de community bood de dag opnieuw een waardevol platform voor samenwerking en kennisuitwisseling binnen het HPC-ecosysteem.



▣ Afbeelding 69: (boven) overzicht van de VSC & LUMI-BE Users Day 2025-webpagina. (links) het Marie-Elisabeth Belpairegebouw in Brussel, de locatie van het evenement. (onder) sfeerbeelden van de dag



## SPEAKERS



**Andreas Lintermann**

Jülich Supercomputing Center  
Learning from Large-Scale  
Computational Fluid Dynamics  
Simulations



**Ward Poelmans**

VUB  
AI Factories



**Louis-Philippe Kerkhove**

UGent  
Algorithmic Thinking in a World of  
Abundant Computation: Insights  
from the Field



**Jan Ooghe & Ward Poelmans**

VSC  
Update on sofia (new Tier-1), follow-  
up on VSC Survey 2024 and data  
policies.



**Andres Algaba**

VUB  
LLMs Without HPC? Good Luck!



**Michel Rasquin**

Cenaero  
Tiering up



**Eric Wulff**

CERN  
Supercharging AI with  
Hyperparameter Optimization and  
HPC

Om de impact van het evenement verder te vergroten, werden de presentaties van VSC User Day 2025 online beschikbaar gemaakt als opgenomen video's en downloadbare PDF-versies van de originele presentaties. Zo kunnen deelnemers sessies opnieuw bekijken en blijft de gedeelde expertise ook na het evenement toegankelijk voor een breder publiek.

Ontdek het evenementenverslag en herbeleef de hoogtepunten van VSC User Day 2025 in de officiële aftermovie.



## LIGHTNING TALKS

| Speaker                      | Institute | Title  |
|------------------------------|-----------|--|
| Simon Ganne                  | UGent     | <a href="#">Downfolding: Simplifying Quantum Complexity for Strongly Correlated Materials</a>  |
| Michiel Provoost             | KU Leuven | <a href="#">A supercomputer playing games</a>  |
| Pim Pullens                  | UGent     | <a href="#">Reality in imaging research</a>  |
| Tibo Van den Eede            | KU Leuven | <a href="#">Advancing graph theory with the computer</a>                                       |
| Xingyu Zhang                 | UGent     | <a href="#">Optimize Infinite Projected Entangle-Pair State with Automatic Differentiation</a> |
| Kenneth Hoste & Lara Peeters | UGent     | <a href="#">EESSI</a>  |
| Kenneth Hoste & Lara Peeters | UGent     | <a href="#">FOSDEM</a>   |

□ Tabel 16. Overzicht van de lightning talks gepresenteerd tijdens VSC User Day 2025. De presentaties kunnen via de titel als PDF geraadpleegd worden

### Beste Lightning Talk

Tijdens VSC User Day 2025 ontving Tibo Van den Eede (KU Leuven – KULAK) de award voor Beste Lightning Talk met de presentatie "Advancing Graph Theory with the Computer". De presentatie toonde hoe computationele methoden en HPC-technologieën kunnen bijdragen aan geavanceerd wiskundig onderzoek en toepassingen binnen de grafentheorie.



□ Afbeelding 70: Tibo Van den Eede (KU Leuven Kulak) ontvangt de Best Lightning Talk Award tijdens de VSC User Day 2025.

### LUMI-presentaties

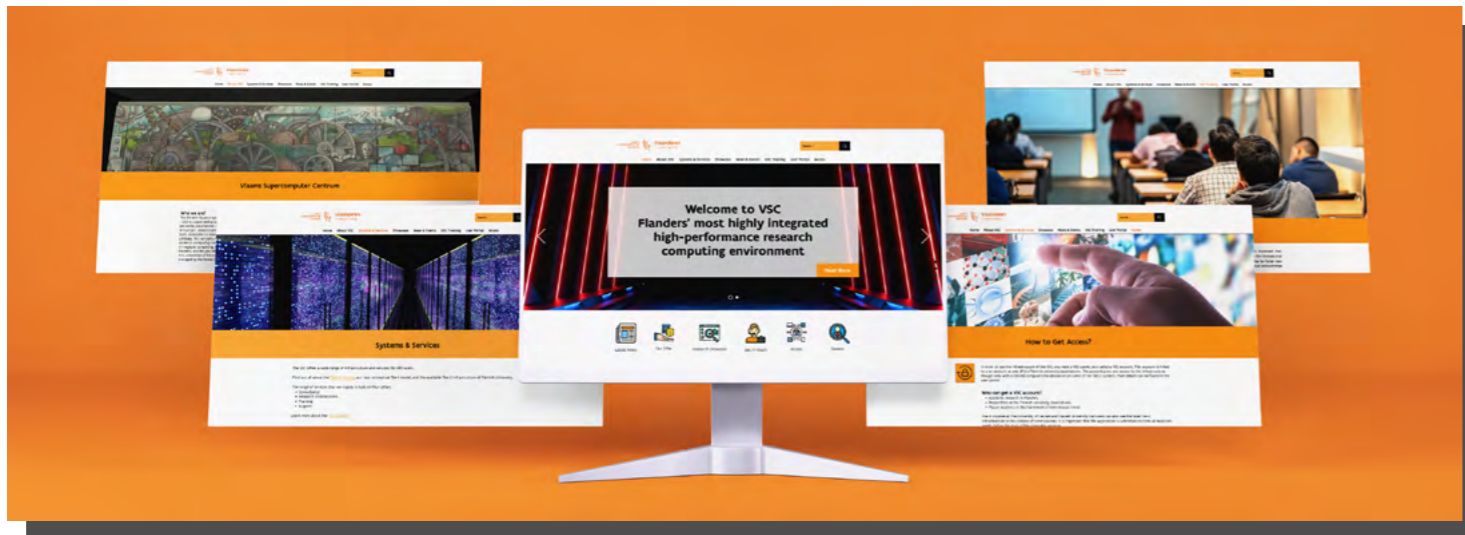
Naast de VSC lightning talks bevat de eventpagina ook presentaties over onderzoek en toepassingen ondersteund door de LUMI-infrastructuur. De presentaties zijn beschikbaar via opgenomen video's en/of PDF-slides.

# OUTREACH

## VSC WEBSITE

### Inleiding

De VSC-website (<http://www.vscentrum.be>) vormt de centrale digitale toegangspoort tot de diensten, infrastructuur en expertise van het Vlaams Supercomputer Centrum. De website ondersteunt onderzoekers, bedrijven, studenten, beleidsmakers en het brede publiek met informatie over supercomputinginfrastructuur, opleidingen, onderzoeksinitiatieven en HPC-diensten.



### Website-doelstellingen

De website heeft als doel gebruikers op een toegankelijke manier toegang te bieden tot VSC-resources, ondersteuning en documentatie. Daarnaast versterkt het platform de zichtbaarheid van Vlaamse en Europese HPC-initiatieven en ondersteunt het de communicatie rond opleidingen, evenementen, onderzoeksresultaten en infrastructuurontwikkelingen.

Belangrijke secties en ontwikkelingen

- **Homepagina** | Een centraal overzicht van VSC-activiteiten, infrastructuur en recente updates.
- **Diensten en infrastructuur** | Informatie over VSC-supercomputers, cloud- en dataservices, ondersteuning en toegangsmogelijkheden.
- **Toegang en accounts** | Richtlijnen voor gebruikersaccounts, projectaanvragen en toegang tot HPC-resources.
- **Ondersteuning en documentatie** | Toegang tot handleidingen, technische documentatie, opleidingen en helpdeskondersteuning.
- **Nieuws en evenementen** | Updates over opleidingen, evenementen, infrastructuurontwikkelingen en communityactiviteiten.
- **Research Showcase** | Een groeiende collectie onderzoeksverhalen die toont hoe onderzoekers VSC-infrastructuur inzetten binnen uiteenlopende wetenschappelijke domeinen.
- **VSC Connect Blog** | Een nieuwe blogsectie waarin VSC-medewerkers inzichten delen over HPC, AI, data science, infrastructuur en gebruikerservaringen.
- **Business Services** | Een nieuwe webpagina gericht op bedrijven en innovatiepartners die de mogelijkheden van HPC en AI binnen industriële toepassingen willen verkennen.
- **Userkit** | Downloadpagina voor het officiële VSC-logo met richtlijnen voor gebruik op posters en presentaties.
- **Contactinformatie** | Informatie over hoe gebruikers contact kunnen opnemen met VSC en de verschillende expertisecentra.

### Gebruikersbetrokkenheid

In 2025 registreerde de website meer dan 35.500 sessies en 16.500 unieke bezoekers. Organisch zoekverkeer bleef de belangrijkste bron van bezoekersverkeer, terwijl terugkerende bezoekers een aanzienlijk aandeel van het publiek vertegenwoordigden. Dit wijst op een sterke gebruikersbetrokkenheid en een blijvende interesse in de diensten en activiteiten van VSC.

### Technische aspecten

De website wordt ondersteund door een stabiele technische infrastructuur die betrouwbaarheid, veiligheid en prestatie ondersteunt. Gedurende het jaar werden verschillende updates uitgevoerd om de functionaliteit, toegankelijkheid en gebruikerservaring verder te verbeteren.

### Toegankelijkheid en gebruiksvriendelijkheid

VSC blijft inzetten op een toegankelijke en gebruiksvriendelijke website met duidelijke navigatie en gestructureerde inhoud voor uiteenlopende doelgroepen, van beginnende gebruikers tot ervaren HPC-onderzoekers.

### Toekomstplannen

VSC blijft de website verder ontwikkelen als centraal communicatie- en ondersteuningsplatform voor de HPC-community. Toekomstige uitbreidingen zullen focussen op bijkomende onderzoekscontent, opleidingen en verdere ondersteuning rond HPC-, AI- en data-initiatieven.

### Conclusie

De VSC-website blijft een belangrijk digitaal platform voor de Vlaamse en Europese HPC-community. Met een groeiend aanbod aan onderzoeks- en gebruikersgerichte content ondersteunt de website de missie van VSC om high-performance computing toegankelijk en zichtbaar te maken voor een breed publiek.

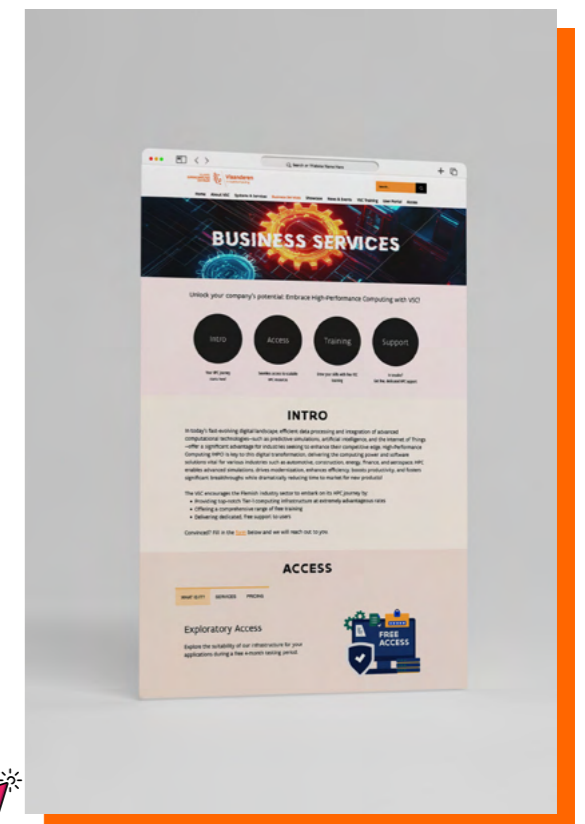
## NIEUWE WEBPAGINA'S EN INITIATIEVEN

In 2025 breidde VSC zijn online aanwezigheid verder uit met nieuwe webpagina's en digitale initiatieven gericht op verschillende doelgroepen binnen de HPC-community.

### Business Services

De nieuwe Business Services-pagina werd ontwikkeld om bedrijven en innovatiepartners op een toegankelijke manier kennis te laten maken met de mogelijkheden van high-performance computing binnen industriële toepassingen. De pagina biedt informatie over HPC-infrastructuur, toegangsmogelijkheden, opleidingen en ondersteuning voor bedrijven die artificiële intelligentie, simulaties en data-intensieve toepassingen willen integreren in hun digitale transformatieprocessen.

Daarnaast bevat de pagina praktijkvoorbeelden en getuigenissen van bedrijven die gebruikmaken van VSC-infrastructuur binnen uiteenlopende sectoren, waaronder engineering, life sciences, energie en industriële innovatie.



▣ Afbeelding 71. Overzicht van de Business Services webpagina



## Userkit

Om de zichtbaarheid van VSC-gerelateerd onderzoek te vergroten, lanceerde het VSC de User Kit-pagina. Via deze pagina kunnen onderzoekers het officiële VSC-logo eenvoudig downloaden in verschillende formaten en kleuren, samen met een gebruikersrichtlijn voor een correcte toepassing op posters en presentaties. Onderzoekers die het logo verwerken in hun posterpresentaties, kunnen hun werk ook indienen voor publicatie op de VSC-website en sociale mediakanalen. Het toevoegen van het VSC-logo is vrijwillig – nooit verplicht – maar het helpt de rol van VSC in het onderzoek te belichten en geeft het werk extra zichtbaarheid. Door erkenning zo laagdrempelig mogelijk te maken, wil het VSC een groeiende verzameling onderzoeksresultaten opbouwen die de brede impact van high performance computing aantonen, over academische disciplines, overheid en industrie heen.



□ Afbeelding 72: Flyer van de VSC Userkit-webpagina met praktische instructies

## VSC Connect Blog

In 2025 lanceerde VSC de VSC Connect Blog als nieuw communicatieplatform voor inzichten, expertise en gesprekken rond high-performance computing, artificiële intelligentie en digitale onderzoeksinfrastructuur. De blog biedt VSC-medewerkers de mogelijkheid om technische, strategische en communitygerichte onderwerpen op een toegankelijke manier onder de aandacht te brengen.

Gedurende het jaar werden drie uitgebreide artikels gepubliceerd door VSC-medewerkers en experts. De bijdragen genereerden sterke interactie en zichtbaarheid via zowel de website als sociale mediakanalen, en droegen bij aan een bredere betrokkenheid binnen de HPC-community.

De gepubliceerde interviews behandelden uiteenlopende thema's binnen het HPC-ecosysteem:

- Geert Jan Bex over hoe VSC leren en professionele ontwikkeling ondersteunt binnen HPC en wetenschappelijk rekenen
- Lander Willem, voorzitter van de VSC User Committee, over communityvorming en de toekomst van HPC
- Carl Mensch over de mogelijkheden en uitdagingen van quantum computing



□ Afbeelding 73: Banner van de VSC Connect Blog voor het interview met Lander Willem

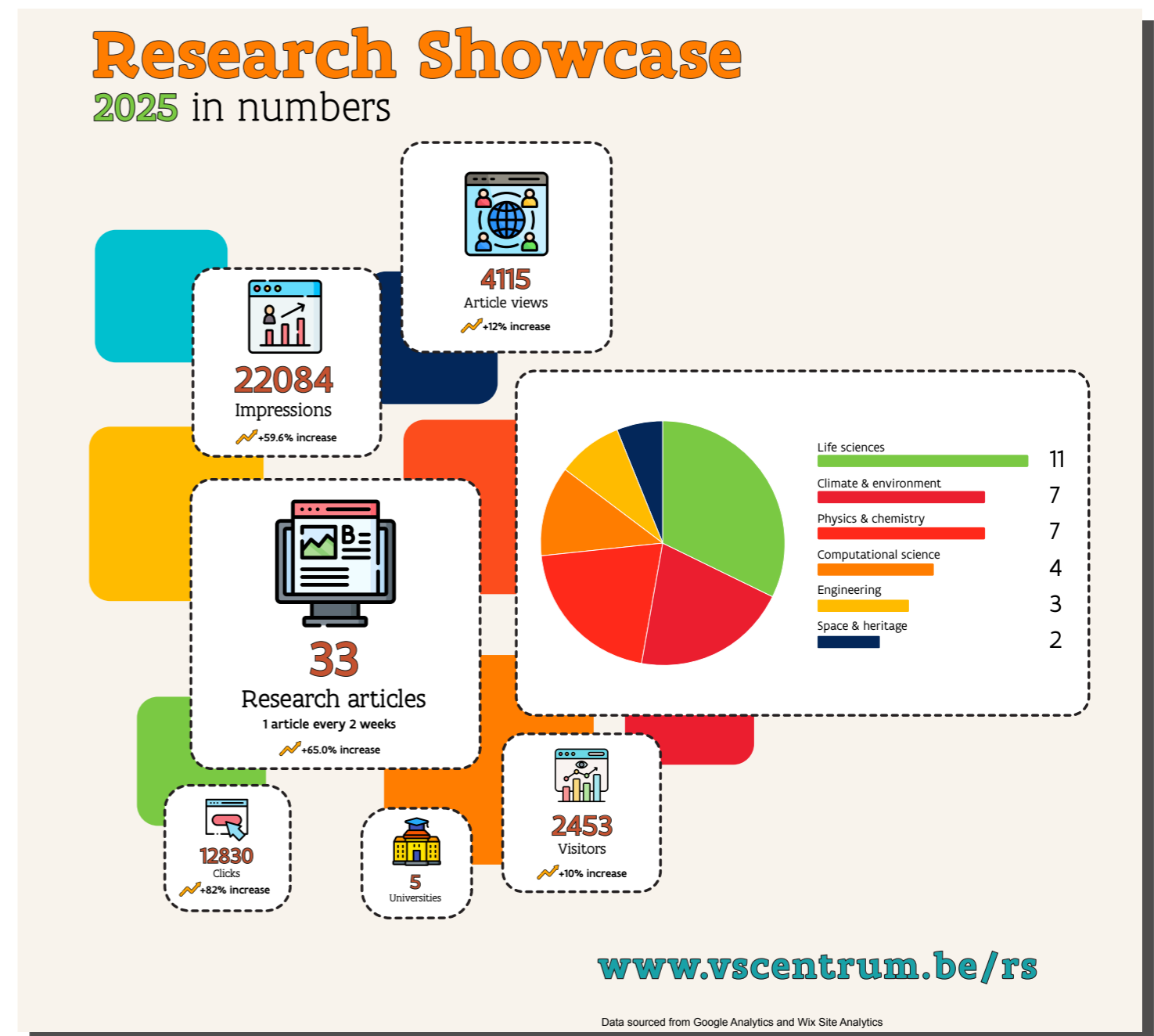
Met de VSC Connect Blog versterkt VSC zijn rol als kennisplatform en communicatiekanaal rond HPC, AI, data science en toekomstige computingtechnologieën.

## RESEARCH SHOWCASE

De Research Showcase-sectie bleef in 2025 verder groeien als platform voor het zichtbaar maken van wetenschappelijk onderzoek ondersteund door VSC-infrastructuur. De artikels bieden een overzicht van de brede waaier aan innovatie en onderzoek die mogelijk wordt gemaakt met behulp van high-performance computing, data-analyse en artificiële intelligentie, verspreid over uiteenlopende wetenschappelijke disciplines.

Gedurende het jaar werden 33 nieuwe Research Showcase-artikels gepubliceerd, met bijdragen van onderzoekers en onderzoeksgroepen uit verschillende Vlaamse kennisinstellingen en onderzoeksdomeinen. De artikels belichten zowel de wetenschappelijke impact van het onderzoek als de rol van VSC-infrastructuur en expertise binnen deze projecten.

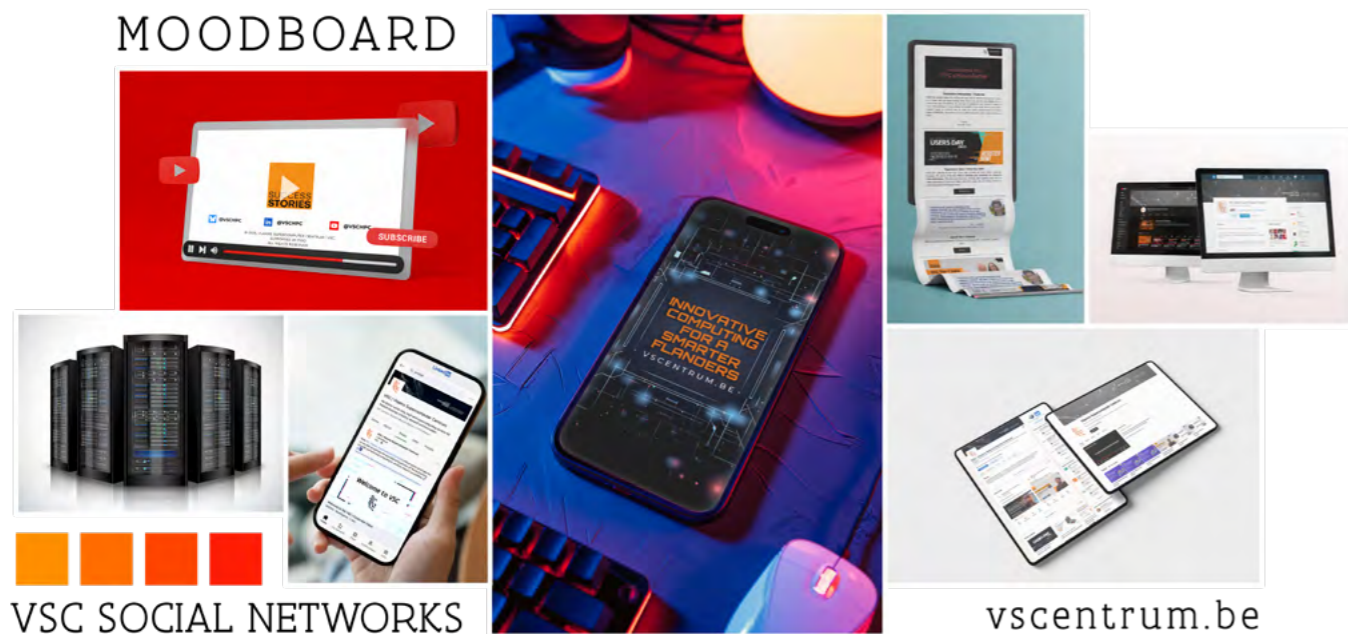
De Research Showcase draagt bij aan de zichtbaarheid van Vlaamse onderzoeksinitiatieven en vormt een belangrijk communicatiekanaal om complexe wetenschappelijke toepassingen toegankelijk te maken voor een breder publiek.



## SOCIALE MEDIA BIJ VSC

Sociale media blijven een belangrijk onderdeel van de communicatie- en outreachstrategie van VSC. Via kanalen zoals LinkedIn, YouTube en Bluesky deelt VSC nieuws, onderzoeksresultaten, opleidingen, evenementen en infrastructuurontwikkelingen met een breed publiek. Deze platformen versterken de zichtbaarheid van high-performance computing en artificiële intelligentie, ondersteunen communityvorming en dragen bij aan de verspreiding van kennis binnen Vlaanderen en daarbuiten.

### MOODBOARD



## LINKEDIN: GROEI VAN DE VSC-COMMUNITY

De LinkedIn-pagina van VSC ([@vschpc](#)) blijft het belangrijkste sociale mediakanaal voor professionele outreach en community-engagement. Het platform wordt ingezet om onderzoekers, gebruikers, bedrijven en partners te informeren over VSC-diensten, onderzoeksresultaten, opleidingen, evenementen en infrastructuurontwikkelingen.

In 2025 groeide het aantal volgers van 1.957 naar 2.860, een stijging van meer dan 46%. Deze groei werd ondersteund door een consistente contentstrategie met aandacht voor Research Showcase-artikels, succesverhalen, trainingsactiviteiten, VSC User Day, infrastructuurupdates en nieuws rond HPC en AI. In totaal werden gedurende het jaar 234 berichten gepubliceerd op LinkedIn. De stijgende betrokkenheid bevestigt LinkedIn als een belangrijk kanaal voor het versterken van de VSC-community en het vergroten van de zichtbaarheid van HPC in Vlaanderen.

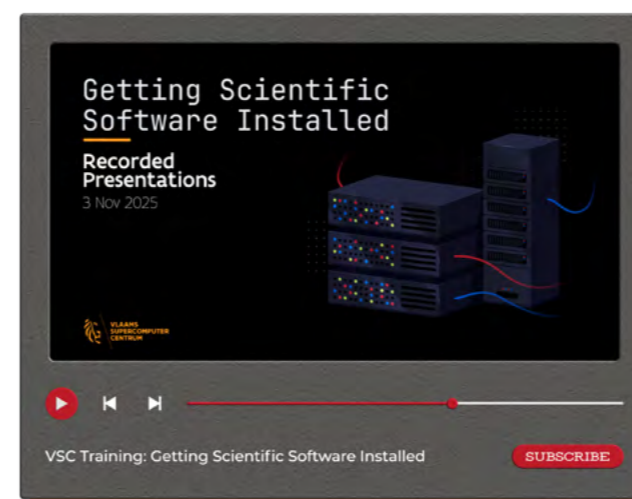
▣ Afbeelding 74: Nieuwe LinkedIn-banner van VSC



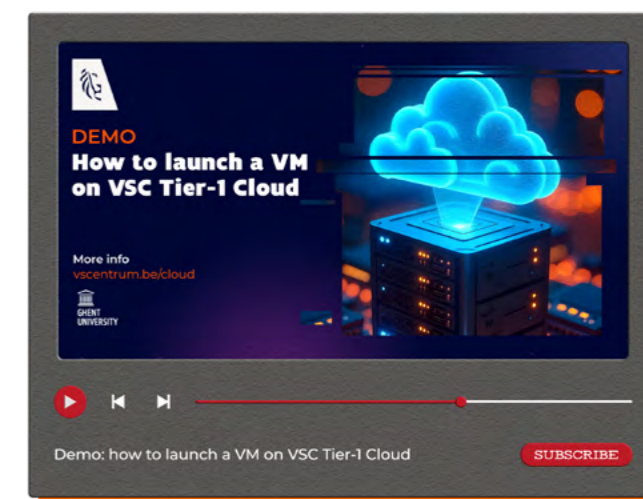
## YOUTUBE: KENNISDELING VIA VIDEO

Het VSC YouTube-kanaal ([@vschpc](#)) blijft een belangrijk platform voor educatie, kennisdeling en outreach. Via webinars, trainingssessies, opgenomen presentaties, succesverhalen en thematische reeksen biedt het kanaal gebruikers blijvende toegang tot expertise rond HPC, AI en data science.

In 2025 werd het kanaal verder uitgebreid met opnames van VSC User Day, trainingsmateriaal en onderzoeksverhalen. Hierdoor blijft YouTube een waardevolle bron voor zowel nieuwe als ervaren gebruikers en draagt het bij aan de zichtbaarheid van onderzoek en innovatie ondersteund door VSC.



▣ Afbeelding 75: Reeks trainingsvideo's van "Getting Scientific Software Installed", beschikbaar via het VSC YouTube-kanaal



▣ Afbeelding 76: Instructievideo over het opzetten van een virtuele machine binnen de VSC Tier-1 Cloud

## BLUESKY

Het VSC Bluesky-account ([@vschpc.bsky.social](#)) werd in 2025 verder ingezet als aanvullend communicatiekanaal voor het delen van nieuws, evenementen, opleidingen en inzichten uit HPC- en AI-onderzoek. Hoewel het platform zich nog in een groeifase bevindt, biedt het VSC de mogelijkheid om nieuwe doelgroepen te bereiken en aanwezig te zijn op opkomende sociale netwerken die relevant zijn voor de onderzoeks- en technologiesector.

Door een actieve aanwezigheid op verschillende sociale mediaplatformen blijft VSC investeren in een brede en toegankelijke communicatieaanpak die gebruikers informeert, verbindt en inspireert.

## NIEUWSBRIEF (eNEWSLETTER)

De VSC e-nieuwsbrief blijft een belangrijk communicatie- en outreachkanaal voor het informeren van onderzoekers, gebruikers, partners en andere stakeholders over ontwikkelingen binnen het Vlaamse en Europese HPC-ecosysteem. De nieuwsbrief verschijnt vier keer per jaar en bereikt een groeiende gemeenschap van meer dan 1.250 abonnees en actieve lezers.

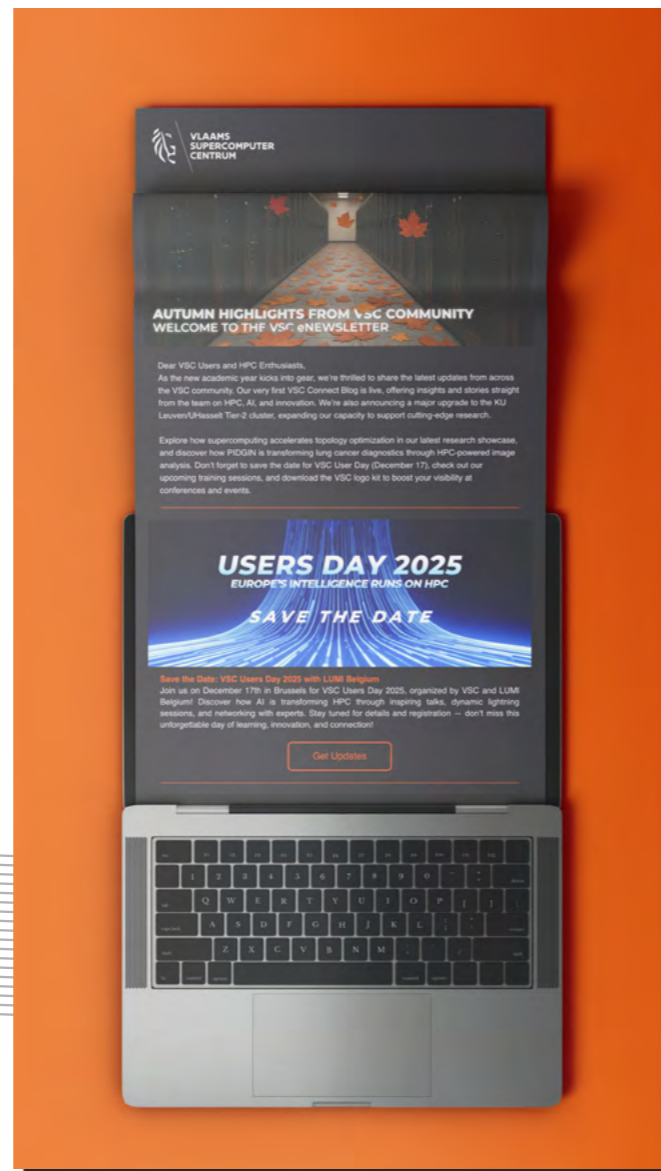
Elke editie bundelt relevante updates over infrastructuur, opleidingen, onderzoeksresultaten, evenementen en nieuwe initiatieven. De nieuwsbrief bevat onder meer:

- Aankondigingen van trainingen, workshops en belangrijke deadlines
- Onderzoeksverhalen en Research Showcase-artikels
- Updates over HPC-, cloud- en dataservices
- Nieuws over infrastructuurontwikkelingen en strategische projecten
- Verslagen van evenementen en communityactiviteiten
- Oproepen voor projectaanvragen, samenwerking en deelname aan initiatieven

Naast de reguliere seizoensgebonden edities werden ook gerichte nieuwsbrieven verstuurd ter ondersteuning van specifieke campagnes en evenementen, waaronder VSC User Day, opleidingsreeksen, infrastructuurupdates en andere outreachactiviteiten.

De nieuwsbrief blijft een waardevol kanaal voor het onderhouden van contact met de VSC-community en het versterken van de zichtbaarheid van HPC, AI en data-intensief onderzoek. Door een combinatie van technische updates, onderzoeksverhalen en praktische informatie ondersteunt de nieuwsbrief de verspreiding van kennis en stimuleert hij betrokkenheid binnen de Vlaamse en Europese onderzoeksgemeenschap.

▣ Afbeelding 77: Herfsteditie 2025 van de VSC e-nieuwsbrief



## SUCCESS STORIES

Via de Success Stories-reeks delen onderzoekers, bedrijven en organisaties hun ervaringen met het gebruik van VSC-infrastructuur voor onderzoek, innovatie en maatschappelijke toepassingen. De video-interviews illustreren de impact van high-performance computing in uiteenlopende wetenschappelijke en industriële domeinen.

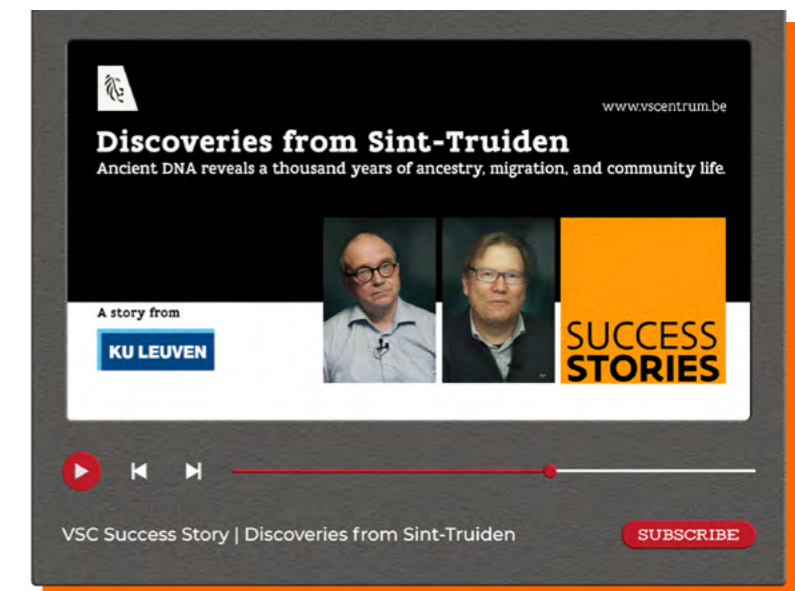
### DUIZEND JAAR GESCHIEDENIS ONTRAFELD MET OUD DNA

In 2025 publiceerde VSC eerst een Research Showcase-artikel over onderzoek naar de genetische geschiedenis van de bevolking die begraven werd onder het historische stadscentrum van Sint-Truiden. Het onderzoek kreeg brede aandacht in verschillende Belgische media en vormde later de basis voor een uitgebreide Success Story-video met onderzoekers Toomas Kivisild en Maarten Larmuseau.

Door oud DNA te combineren met archeologische en historische gegevens konden de onderzoekers meer dan duizend jaar aan afstamming, migratie en gemeenschapsontwikkeling reconstrueren. Het onderzoek bracht bovendien onverwachte inzichten aan het licht, waaronder sporen van pestinfecties uit de veertiende eeuw die niet in historische bronnen waren teruggevonden.

Dankzij grootschalige genoomsequencing en geavanceerde data-analyse konden fragmentarische DNA-stalen worden omgezet in waardevolle historische informatie. De analyses werden mogelijk gemaakt door de rekenkracht van de VSC Tier-1- en Tier-2-infrastructuur.

Deze Success Story toont hoe high-performance computing interdisciplinair onderzoek ondersteunt en nieuwe inzichten mogelijk maakt op het snijvlak van genetica, archeologie, geschiedenis en datawetenschap. Tegelijk illustreert het voorbeeld hoe onderzoek ondersteund door VSC niet alleen wetenschappelijke impact genereert, maar ook brede maatschappelijke en mediabelangstelling kan creëren.



“

Without the Flemish Supercomputer Center, it would take us years to reconstruct genomes from the past. Thanks to this computing power, we can significantly accelerate our research.”

”

**MAARTEN LARMUSEAU**  
Professor at Human Genetics Department  
KU Leuven

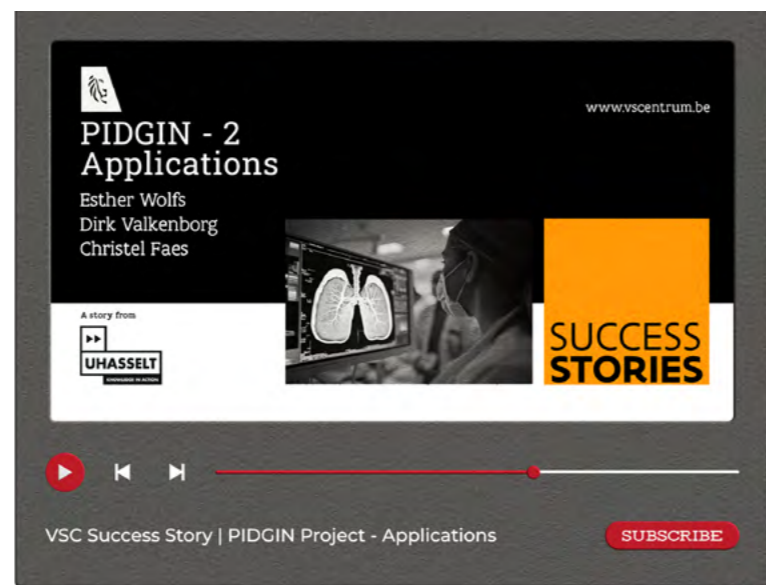
### AI EN SUPERCOMPUTING VOOR NAUWKEURIGERE LONGKANKERDIAGNOSTIEK

Het PIDGIN-project van UHasselt is een interdisciplinair samenwerkingsverband tussen oncologen, pathologen, biomedische onderzoekers en datawetenschappers. Het project heeft als doel nieuwe methoden te ontwikkelen voor een nauwkeurigere diagnose van longkanker door de heterogeniteit van tumoren in kaart te brengen.

Via een tweedelige videoreeks werd getoond hoe onderzoekers gebruikmaken van artificiële intelligentie, machine learning en VSC-infrastructuur om digitale microscopische weefselbeelden te analyseren. Met behulp van geavanceerde algoritmen worden individuele cellen gedetecteerd, geclassificeerd en bestudeerd, waardoor patronen zichtbaar worden die met traditionele methoden moeilijk waarneembaar zijn.

De onderzoekers maakten gebruik van VSC Tier-1 Data- en Compute-resources voor de opslag, verwerking en analyse van grote hoeveelheden beeldgegevens. De infrastructuur ondersteunde zowel het trainen van neurale netwerken als het uitvoeren van grootschalige analyses op hoge-resolutiebeelden.

Dit project illustreert hoe high-performance computing en artificiële intelligentie bijdragen aan datagedreven medische innovatie. Door onderzoekers toegang te geven tot krachtige reken- en opslaginfrastructuur ondersteunt VSC de ontwikkeling van nauwkeurigere, objectievere en beter reproduceerbare diagnostische methoden, met het oog op meer gepersonaliseerde behandelingen voor patiënten met longkanker.



“Thanks to VSC, we have access to a powerful platform for storing, sharing, and analyzing large volumes of imaging data, enabling the development of advanced AI models for cancer diagnostics.”

ESTHER WOLFS  
Associate Professor  
UHasselt



## INTERNATIONALE SAMENWERKING EUROCC

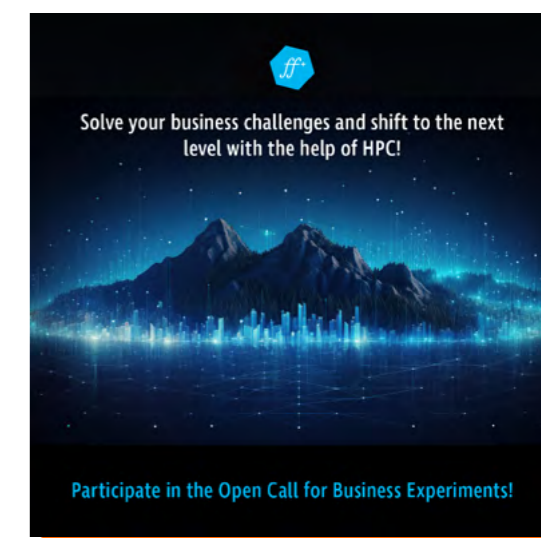
VSC neemt sinds 2023 deel aan het EuroCC 2 project als opvolger van het EuroCC 1 project dat startte in 2020. Dit is het initiatief gesteund door EuroHPC JU en de lokale overheden om een netwerk van 33 nationale competentiecentra (NCC's) in de deelnemende landen te onderhouden. De NCC's fungeren als centrale toegangspunten in elk land tussen belanghebbenden en nationale EuroHPC-systemen. Ze opereren op regionaal en nationaal niveau om contact te onderhouden met lokale gemeenschappen, om HPC-competenties in kaart te brengen en toegang te vergemakkelijken tot Europese HPC-bronnen voor gebruikers uit de academische, private en publieke sector.

EuroCC Belgium bundelt de krachten van VSC, Cenaero en CECL, en voert een divers takenpakket uit dat onder meer het opzetten van communicatiecampagnes, het bieden van een formeel kader tussen HPC-gerelateerde activiteiten, het ontwikkelen en presenteren van een uitgebreide en transparante kaart van HPC-competenties en -instellingen, en het fungeren als toegangspoort voor industrie en academische wereld tot providers met geschikte expertise of relevante projecten omvat, zowel nationaal als internationaal. EuroCC Belgium verzamelt ook het HPC-opleidingsaanbod en toont deze op een centrale plaats, samen met opleidingen in het buitenland, verzameld door andere NCC's. Bovendien stimuleert het de industriële adoptie van HPC en vergemakkelijkt het de toegang tot systemen en expertise.

In 2025 bleef VSC via EuroCC België sterk inzetten op de ondersteuning van industrie, met een bijzondere focus op kmo's. Deze prioriteit weerspiegelde zich in het ondersteunen van 170 kmo's. Dit resultaat werd bereikt door intensievere samenwerking met ecosysteempartners zoals VLAIO, Agoria, Beltug, A6K en FABI om lead- en doorverwijzingsstromen te versterken, aangevuld met gerichte outreach via LinkedIn. Concreet bood VSC aan kmo's begeleiding rond FFplus- en AI Factory-opportunities, praktische ondersteuning aan industriële HPC-gebruikers bij toegang tot rekeninfrastructuur zoals Hortense (Vlaanderen), Lucia (Wallonië) en EuroHPC-supercomputers, kwantumgerichte webinars en introductiesessies. Ook het hernieuwd contact met TTO's/KTO's leidde tot engagement met eerder onbekende universitaire spin-offs en concrete opvolging rond infrastructuurtoegang. Parallel verschoof de samenwerking met grotere bedrijven steeds meer naar strategische dialoog over geavanceerde computing, in het bijzonder kwantumtechnologieën: VSC leidde de Quantum Technologies-werkgroep binnen Quantum Circle, organiseerde een webinar over kwantumcommunicatie en een live event in The Beacon, en voerde interviews met experts om sectorale noden beter in kaart te brengen en nieuwe leads te genereren. Tegelijk ondersteunde VSC grote ondernemingen bij het diversifiëren van hun HPC-toegang – onder meer via lokale Tier-1-systemen en EuroHPC-resources zoals LUMI – als antwoord op geopolitieke risico's en om mogelijke downtime van specifieke supercomputers te mitigeren.

## EPICURE

In februari 2024 is het EPICURE (<https://epicure-hpc.eu>) project gestart, het "EuroHPC Application Support Project". Het consortium is opgebouwd rond de hosting sites van (toekomstige) EuroHPC machines. Het VSC neemt deel binnen



▣ Afbeelding 78: Campagne voor de FFplus Open Call, gericht op Europese kmo's en start-ups die HPC willen inzetten voor innovatie

het team rond de LUMI supercomputer. Binnen EPICURE wordt Level 2- en Level 3-ondersteuning aangeboden aan gebruikers van de EuroHPC-machines. Het volstaat hiervoor op de projectaanvraag voor rekentijd ondersteuning aan te vragen. De ondersteuning varieert in tijd tussen drie en zes maanden. Diensten die worden aangeboden omvatten performantie-analyse, benchmarking, code refactoring, code optimalisatie, aanpassen van code voor een nieuwe architectuur e.d.. Daarnaast wordt er ook gewerkt aan zogenaamde "Best Practice Guides". En worden ook hackathons, cursussen en webinars georganiseerd.

Het VSC was in 2024 en 2025 actief binnen WP 2 "Code Porting, Enabling and Scaling", vanaf 2026 komt er ook bij WP 3 bij "Code optimization". In 2025 was het VSC verantwoordelijk voor de "Best Practice Guide on Power Consumption Measurements in EuroHPC Systems". Daarnaast heeft het meegewerkt aan verschillende projecten zoals de migratie van ScaLAPACK naar ELPA voor het oplossen van grote eigenwaardenproblemen.

Vermits toegang tot EPICURE niet mogelijk is voor de nationale of regionale projecten zoals VSC Tier-1 projecten, is het dus complementair aan de VSC Tier-0 ondersteuning. Om de bekendheid van EPICURE bij de Tier-1 gebruikers te vergroten, wordt vanaf 2026 hiervoor een vraag toegevoegd aan het Tier-1 aanvraagformulier.

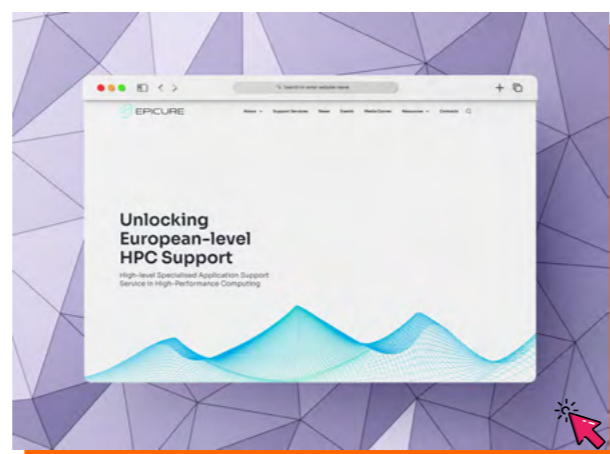
## EUROSSQ-HPC

VSC is ook betrokken bij het EuroSSQ-HPC project, een van de projecten van EuroHPC rond kwantumcomputers. Bij dit project werkt VSC samen met SURF, eScience Center, Universiteit Leiden, Nikhef en TU Delft in Nederland en GENCI in Frankrijk. De kwantumcomputer zal in het Amsterdam Science Park gehuisvest worden en gekoppeld worden aan de Snellius supercomputer van SURF. Eind oktober 2025 werden de kandidaatstellingen van de leveranciers ingediend. Na evaluatie van de voorstellen en synchronisatie met LuxProvide dat een soortgelijk systeem zal uitbaten, zal het project formeel starten. Zo worden twee semiconductor spin-qubit kwantumcomputers toegevoegd aan de acht andere systemen die mede gefinancierd werden door EuroHPC.

## MULTIXSCALE

Sinds 2023 is het HPC-team van de Universiteit Gent een partner in het MultiXscale EuroHPC Centre-of-Excellence (<https://multixscale.eu>). Dit project dat nog loopt tot eind 2026 is een samenwerking tussen 16 Europese partners en heeft als doel om simulaties die op meerdere tijds- en lengteschalen werken, te ontwikkelen.

De technische kant van het project focust zich op het verder uitwerken en productie-klaar maken van de European Environment for Scientific Software Installations (EESSI, <https://eessi.io>). Dit is een gedeelde verzameling van installaties van wetenschappelijke software die toelaat om een uniforme omgeving aan te bieden op verschillende systemen, gaande van persoonlijke computers tot virtuele machines in de cloud en supercomputers. EESSI maakt het werk van wetenschappers die software voor complexe simulaties ontwikkelen, eenvoudiger en laat ook toe om de resultaten makkelijker te laten exploiteren door anderen.



▣ Afbeelding 79: Startpagina van het EPICURE-project

## EUROHPC FEDERATION PLATFORM (EFP)

Sinds begin 2025 maakt het HPC-team van de Universiteit Gent deel uit van het consortium dat het EuroHPC Federation Platform (<https://my-eurohpc.eu>) ontwikkelt, met een sterke focus op de Federated Software Catalog component die gebaseerd is op EESSI, de European Environment for Scientific Software Installations (EESSI, <https://eessi.io>).

Het doel van dit platform is het vereenvoudigen van het toegang krijgen tot en gebruik maken van de EuroHPC rekeninfrastructuur, waaronder de huidige EuroHPC supercomputers maar ook de toekomstige AI Factories. Een eerste versie zou operationeel moeten zijn tegen begin april 2026.

## COMMUNITY BUILDING

Om een goede relatie met de huidige gebruikersgroepen te onderhouden en contacten te leggen met potentiële nieuwe gebruikers uit academische, industriële of overheidskringen, bouwt VSC mee aan een aantal communities. Het doet dat in het kader van een aantal actuele thema's met een hoge impact zoals AI en kwantumcomputers. Zo organiseerde VSC in het verleden verschillende symposia rond de significante invloed van AI in structurele biologie en life sciences. Verder neemt VSC actief deel aan een aantal initiatieven rond kwantumcomputers, en organiseerde het de voorbije jaren al een aanzienlijk aantal webinars en evenementen rond kwantumcomputers en de toekomstige impact ervan op verschillende vakgebieden. VSC is zo ook als kernlid betrokken bij de Belgische Quantum Circle dat Belgische organisaties rond kwantumtechnologieën vertegenwoordigt.



▣ Afbeelding 80: Promotievisual voor het webinar "Safeguarding Communications and Data in the Quantum Computing Age"

# BIJLAGEN

## PERSONEELSLIJST

| Instelling | Naam                    | % tewerkstelling in het kader van HPC |
|------------|-------------------------|---------------------------------------|
| UGent      | Wouter Depypere         | 100%                                  |
| UGent      | Stijn De Weirdt         | 100%                                  |
| UGent      | Alvaro Simon Garcia     | 100%                                  |
| UGent      | Andy Georges            | 100%                                  |
| UGent      | Kenneth Hoste           | 100%                                  |
| UGent      | Ewald Pauwels           | 100%                                  |
| UGent      | Balazs Hajgato          | 100%                                  |
| UGent      | Kenneth Waegeman        | 100%                                  |
| UGent      | Ivo De Decker           | 100%                                  |
| UGent      | Eliza Depoorter         | 100%                                  |
| UGent      | Godfried Borremans      | 100%                                  |
| UGent      | Abdella Bouharak        | 10%                                   |
| UGent      | Johan Van Camp          | 30%                                   |
| UGent      | Frédéric De Leersnijder | 20%                                   |
| UGent      | Wim Waeyaert            | 20%                                   |
| UGent      | Erwin Plancke           | 20%                                   |
| UGent      | Koen Van Hecke          | 5%                                    |
| UGent      | Tim De Roeck            | 15%                                   |
| UGent      | Debby Elbers            | 10%                                   |
| UGent      | Ruth Degroote           | 10%                                   |
| UGent      | Michel Raes             | 15%                                   |
| UGent      | Myriam Mertens          | 10%                                   |
| UGent      | Dieter Roefs            | 50%                                   |
| UGent      | Pavel Tomanek           | 100%                                  |
| UGent      | Petr Kral               | 100%                                  |
| UGent      | Martin Sakin            | 100%                                  |
| UGent      | Jonathan De Loght       | 100%                                  |
|            |                         |                                       |
| KU Leuven  | Herman Moons            | 20%                                   |
| KU Leuven  | Ingrid Barcena          | 30%                                   |
| KU Leuven  | Jan Ooghe               | 100%                                  |
| KU Leuven  | Jan De Laet             | 100%                                  |
| KU Leuven  | Maxime Van den Bossche  | 100%                                  |
| KU Leuven  | Mustafa Dikmen          | 100%                                  |
| KU Leuven  | Mag Selwa               | 100%                                  |
| KU Leuven  | Alexander vapirov       | 100%                                  |
| KU Leuven  | Mariana Montes          | 100%                                  |
| KU Leuven  | Ehsan Moravveji         | 100%                                  |
| KU Leuven  | Steven Vandenbrande     | 100%                                  |
| KU Leuven  | Jef Scheepers           | 100%                                  |
| KU Leuven  | Wouter Van Assche       | 100%                                  |
| KU Leuven  | Wouter Lampaert         | 100%                                  |
| KU Leuven  | Joachim Bovin           | 100%                                  |
| KU Leuven  | Filip Severants         | 100%                                  |
| KU Leuven  | Jo Wijnant              | 100%                                  |
| KU Leuven  | Yorick Poels            | 100%                                  |
| KU Leuven  | Peter Verraedt          | 100%                                  |
| KU Leuven  | Guy Van Den Bergh       | 20%                                   |
| KU Leuven  | Rudy Rys                | 30%                                   |

| Instelling | Naam                     | % tewerkstelling in het kader van HPC |
|------------|--------------------------|---------------------------------------|
| KU Leuven  | Tom van Mierlo           | 100%                                  |
| KU Leuven  | Tom Vanhout              | 20%                                   |
| KU Leuven  | Koen Vanherck            | 30%                                   |
| KU Leuven  | Bart Vanneste            | 100%                                  |
| KU Leuven  | Sofie Pieraerd           | 10%                                   |
| KU Leuven  | Philip Brusten           | 10%                                   |
|            |                          |                                       |
| UAntwerpen | Ine Arts                 | 100%                                  |
| UAntwerpen | Franky Backeljauw        | 100%                                  |
| UAntwerpen | Stefan Becuwe            | 98%                                   |
| UAntwerpen | Bert Jorissen            | 14%                                   |
| UAntwerpen | Kurt Lust                | 21%                                   |
| UAntwerpen | Carl Mensch              | 15%                                   |
| UAntwerpen | Michele Pugno            | 60%                                   |
| UAntwerpen | Jakob Struye             | 25%                                   |
| UAntwerpen | Engelbert Tijskens       | 37%                                   |
| UAntwerpen | Robin Verschoren         | 100%                                  |
| UAntwerpen | Wim Vanroose             | 5%                                    |
| UAntwerpen | Koen Decauwsemaecker     | 5%                                    |
| UAntwerpen | Herwig Kersschot         | 10%                                   |
| UAntwerpen | Wim Holemans             | 10%                                   |
| UAntwerpen | Bertin Peeters           | 5%                                    |
|            |                          |                                       |
| VUB        | Alex Domingo Toro        | 100%                                  |
| VUB        | Cintia Willemyns         | 100%                                  |
| VUB        | Jan Turek                | 100%                                  |
| VUB        | Samuel Moors             | 100%                                  |
| VUB        | Stéphane Gérard          | 100%                                  |
| VUB        | Kris De Vos              | 100%                                  |
| VUB        | Ward Poelmans            | 80%                                   |
| VUB        | Serge Morabito           | 75%                                   |
| VUB        | Stefan Van De Velde      | 25%                                   |
| VUB        | Olivier Devroede         | 20%                                   |
| VUB        | Michael De Corte         | 15%                                   |
| VUB        | Anke Versaen             | 15%                                   |
| VUB        | Bernadette Van Gansbeke  | 10%                                   |
| VUB        | Johan D'Hondt            | 10%                                   |
| VUB        | Micky Mattens            | 10%                                   |
| VUB        | Stefan Weckx             | 10%                                   |
| VUB        | Gino Liessens            | 10%                                   |
| VUB        | Joachim Verschelden      | 10%                                   |
| VUB        | Xavier Tomaszynski       | 10%                                   |
| VUB        | Alain Graulus            | 5%                                    |
| VUB        | Jonathan Ntumba Kanyinda | 5%                                    |
| VUB        | Karin Voets              | 5%                                    |
| VUB        | Jan Paredis              | 5%                                    |
| VUB        | Antoon Pardon            | 5%                                    |
|            |                          |                                       |
| UHasselt   | Geert Jan Bex            | 100%                                  |
| UHasselt   | Rafal Al-Takreeti        | 100%                                  |

# TIER-1 COMPUTE

| Titel   | Aanvrager                                      | Instelling  | Afdeling   |
|---|--|---|--|
| Kinetic Simulations of Magnetic Reconnection: Reproducing Observed Particle Dynamics  | Reisinger Nadja, Bacchini Fabio                | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Characterizing the impact of strain on the vibrational sidebands of optical centers in diamond  | van Wijk, Thijs Gerard I                       | U Hasselt   | Institute for Materials Research (IMO-IMOMEC)  |
| Kinetic Simulations of Relativistic Magnetic Reconnection   | Granier, Camille Bacchini, Fabio               | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Investigating the equation of state effects on magnetic reconnection processes in black hole accretion flows  | Vos, Jesse Bacchini, Fabio                     | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Magnetic reconnection and plasma mixing at the Earth's magnetosphere  | Ferro, Silvia Bacchini, Fabio                  | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Accurate and time-dependent global 3D MHD space weather modelling architecture: COCONUT + Icarus  | Baratashvili, Tinatin                          | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma-Astrophysics  |
| Multimodal Large Language Model Guided Visual Story Telling   | Qu, Tingyu                                     | KU Leuven   | "Current: Language Intelligence and Information Retrieval (LIIR) Lab, Declarative Languages and Artificial Intelligence section / Department of Computer Science Starting March.13, 2025: Processing Speech and Images (PSI) Lab / Department of Electrical Engineering" |
| Molecular Dynamics for Hydrogen Diffusion at complex Grain Boundaries   | Meier, Lukas                                   | Ghent University  | Center for Molecular Modeling  |
| Large scale simulations of Ising machines   | Van Vooren, Stijn                              | Vrije Universiteit Brussel  | Applied Physics Research Group   |
| Foundation Models Training for Robot Manipulation   | Yutong, Hu                                     | KU Leuven   | Robotics, Automation and Mechatronics (RAM)/Department of Mechanical Engineering   |
| Theoretical Characterization of Nanoporous Materials Using First-Principles Simulations   | Aparajita Ghosh                                | Ghent University  | Center for Molecular Modeling (EA17)   |
| Machine learning fluid closures for kinetic processes in plasmas  | Miloshevich, George                            | KU Leuven   | Centre for Mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Fully kinetic simulations of switchback-boundary-like rotational discontinuities and their kinetic consequences                                     | Lin, Rong Bacchini, Fabio                      | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Computational Fluid Dynamics Based Process Intensification of CO <sub>2</sub> Capture: Multistage Gas-Liquid Vortex Reactor Design and Optimization | Chen, Siyuan                                   | Ghent University  | Laboratory for Chemical Technology Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11)"  |
| Fully Kinetic Modeling of Novel Switchback Observations.  | Pezzini Luca, Bacchini Fabio                   | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Advancing Steam Cracking Technology: LES Investigation of Diffuser Blades in an Electrified Rotor-Stator Reactor                                    | Samee Lal, Rejish Lal Johnson                  | Ghent University  | Laboratory for Chemical Technology Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11)"  |
| Radiation General Relativistic magnetohydrodynamics simulations of jet formation and quasi-periodic oscillations from black holes                   | Bacchini, Fabio Liska, Matthew Ripperda, Bart  | KU Leuven; Georgia Institute of Technology; University of Toronto | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics Center for Relativistic Astrophysics Canadian Institute for Theoretical Astrophysics   |
| Explaining infrared and X-ray flares observed with the James Webb Space Telescope from the supermassive black hole in the center of the Milky Way   | Bart Ripperda Bacchini, Fabio Mayerson, Daniel | University of Toronto; KU Leuven                                  | Canadian Institute for Theoretical Astrophysics Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics Theoretical physics group, physics department  |

| Titel   | Aanvrager                                    | Instelling                              | Afdeling  |
|---|--|---|---|
| Investigation of Phosphonic Molecules Interactions with NU1000: A DFT and NMR Spectroscopy Study for Future Referencing.  | NARVAEZ ADAMS Roberth Mateo                  | Vrije Universiteit Brussel              | General Chemistry Research Group (ALGC), VUB Sustainable Materials Engineering Research Group (SUME), VUB   |
| Plasma-Catalytic Reverse Water Gas Shift Reaction on CeO <sub>2</sub> : A Combined Density Functional Theory and Plasma Model Simulation                            | Li Shangkun                                  | University of Antwerp                   | Condensed Matter Theory (CMT), Department of Physics Plasma Lab for Applications in Sustainability and Medicine - ANTWERP (PLASMANT), Department of Chemistry |
| Evaluating the adsorption properties of metal-organic frameworks for applications in olefin/paraffin separation and detection of volatile organic compounds in air. | Ravichandran, Siddharth                      | Ghent University                        | Center for Molecular Modeling/ EA17   |
| Modelling Solar Energetic Particle Transport in the Heliosphere: From the Sun to Jupiter and Within Magnetic Flux Ropes   | Wijzen, Nicolas; Flossie, Myrthe, Roger Prat | KU Leuven                               | Department of Mathematics, campus KULAK, Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Dept. of Mathematics   |
| Ab Initio prediction of Fe-Si-X phase diagrams  | Srinivasan, Nikitha                          | Ghent University                        | Center for Molecular Modelling  |
| Computational study of mycobacterium tuberculosis spontaneous iron acquisition from host  | EBRAHIMI, MINA                               | Ghent University                        | Center for Molecular Modelling  |
| Improving performance of the Numerical Flow Iteration for the Vlasov equation and application to astrophysical plasmas  | Wilhelm, Paul; Bacchini, Fabio               | KU Leuven                               | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Probing the nature of active sites in zeotypes with computational spectroscopy for the valorization of CO <sub>2</sub>  | Wim Temmerman                                | Ghent University                        | Center for Molecular Modeling   |
| From the Sun to Mars: High-Performance Time-Dependent Solar Wind Modelling and SEP Transport for Space Weather Predictions  | Niemela, Antonio; Husidic, Edin              | KU Leuven                               | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Dept. of Mathematics  |
| Mesoscale simulations of European offshore wind farms in the North and Baltic Sea   | Munters Wim                                  | von Karman Institute for Fluid Dynamics | "Environmental Flows and Wind Energy Group Environmental and Applied Fluid Dynamics Department"   |
| predicting ground state geometries of Te- and Po-containing molecules at SO-CASSI level   | Stefaan Cottenier                            | Ghent University                        | Department of ElectroMechanical, Systems and Metal Engineering & Center for Molecular Modeling  |
| Prediction of gene regulatory networks involved in the differentiation and maturation of T cells in the human thymus  | Taghon, Tom                                  | Ghent University                        | Taghon lab, Department of Diagnostic Sciences   |
| Superconductivity in hydrogen-intercalated transition metal dichalcogenides from first principles   | Bekaert, Jonas                               | University of Antwerp                   | Condensed Matter Theory (CMT) / Physics   |
| Exploring the interaction of dust and gas in simulations of supernova shocks  | Sanches Sartorio, Nina                       | Ghent University                        | Department of Physics & Astronomy   |
| Tailoring ferroelectricity in twisted hexagonal boron nitride by advanced predictive modelling  | Nieto, Wilson                                | University of Antwerp                   | Condensed Matter Theory / Department of Physics   |
| Simulations of steady-state, gravity stratified accretion disk of SMBHs   | Gorbunov, Evgeny Bacchini, Fabio             | KU Leuven                               | Center for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA) / Department of mathematics  |
| Pre-training a large transformer model for brain-computer interfaces  | Yang, Liuyin                                 | KU Leuven                               | Laboratory for Neuro and Psychophysiology, Department of Neurosciences  |
| Investigating the infrared emission of dust in SN 1987A with hydrodynamical simulations   | Kirchschlager, Florian                       | Ghent University                        | DustOrigin / Department of Physics & Astronomy  |
| Understanding Oxygen Vacancies in Crystalline and Amorphous TiO <sub>2</sub>  | Mayda Bacaksiz, Selma                        | University of Antwerp                   | EMAT / Department of Physics  |
| Dust radiative transfer for the COLIBRE simulations: Lowresolution spectra  | Gebek, Andrea                                | Ghent University                        | Department of Physics and Astronomy   |
| Electrified catalytic non-oxidative methane coupling for separated hydrogen and ethylene production (CAMELEON)  | Hoorijani, Hamed                             | Ghent University                        | Laboratory for Chemical Technology (LCT) Department of Materials, Chemical and Textile Engineering (EA11)   |

# TIER-1 COMPUTE

| Titel  | Aanvrager  | Instelling  | Afdeling  |
|--|--|---|---|
| "Computational investigation of putative binding pockets of four inhibitors of the human histidine triad nucleotide binding protein 1 (HINT1)"   | De Winter, Hans                                  | University of Antwerp   | UAMC – Department of Pharmaceutical Sciences  |
| Evaluating the adsorption properties of metal-organic frameworks (ZIF-8) for applications in light alcohol and ketone species separation and detection of volatile organic compounds in air. | Bernd, Schmidt                                   | Ghent University  | Center for Molecular Modeling/ EA17   |
| Observation to the reaction and diffusion behaviours of unsaturated oxygenates in zeolites by ab initio molecular dynamics simulations   | Chen, Wei  | Ghent University  | Center for Molecular Modeling   |
| Molecular Dynamics to Uncover the Phase Diagram of Superconducting Nickelates  | Verraes, Daan                                    | Ghent University  | Center for Molecular Modeling   |
| De novo mass spectrometry sequencing with a transformer large language model   | Dens Ceder                                       | University of Antwerp   | Adrem Data Lab, Department of Computer Science  |
| Design and training of a Nanobody Diffusion Model  | Deleu, Johannes, Demeester, Thomas, Fostier, Jan | Ghent University  | Internet and Data Science Lab (IDLab), Dept. of Information Technology  |
| Explaining submillimeter counterparts to infrared and X-ray flares observed with ALMA and the James Webb Space Telescope from the supermassive black hole in the center of the Milky Way     | Bart Ripperda Bacchini, Fabio Mayerson, Daniel   | University of Toronto; KU Leuven                                  | Canadian Institute for Theoretical Astrophysics Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics Theoretical physics group, physics department |
| Radiation General Relativistic magnetohydrodynamics simulations of jet formation and quasi-periodic oscillations from black holes – follow up  | Bacchini, Fabio Liska, Matthew Ripperda, Bart    | KU Leuven; Georgia Institute of Technology; University of Toronto | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics Center for Relativistic Astrophysics Canadian Institute for Theoretical Astrophysics          |
| High-fidelity computational fluid dynamics simulations of supersonic combustion using a novel OpenFOAM solver  | Castaldi, Marco                                  | Ghent University  | Laboratory for Chemical Technology (LCT) / Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11)  |
| Fully kinetic simulations of the expanding solar wind  | Péters de Bonhome, Maximilien Bacchini, Fabio    | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of mathematics   |
| Ab initio dynamic Raman spectra study of materials from the argyrodite family for batteries  | RODRÍGUEZ, Fileto                                | Vrije Universiteit Brussel  | ALGC/Department of Chemistry  |
| Modeling of Alkali-Promoted Beta-Zeolite Supported Vanadium Catalysts for CO <sub>2</sub> -Assisted Propane Dehydrogenation  | Tunçer, Dilan                                    | Ghent University  | Laboratory for Chemical Technology (LCT) under Prof. Mark Saeys research group, Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering                                  |
| Controlled removal of trapped flux from superconducting devices  | Rodrigues Cadorim, Leonardo                      | University of Antwerp   | Condensed Matter Theory (CMT) / Department of Physics   |
| Training of large brain model for EEG-based brain-computer interface   | Li Ang   | KU Leuven   | Research Group Neurophysiology, Department of Neurosciences   |
| Relativistic simulations of rotating Black Hole jets   | Granier, Camille, Bacchini, Fabio                | KU Leuven   | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Unraveling competitive diffusion pathways in acid zeotype catalyst frameworks  | Cnudde, Pieter                                   | Ghent University  | Center for Molecular Modeling   |
| Modelling copper active sites in zeolites for full oxidation of methane  | Bols, Max  | Ghent University  | Laboratory for Chemical Technology, under supervision of prof. Vladimir Galvita; Department of Materials, Textiles, and Chemical Engineering                                |

| Titel   | Aanvrager                                     | Instelling                              | Afdeling   |
|---|---|---|--|
| Computational Characterization of Thermal Transport and Phase Transition Properties of Twisted Transition Metal Dichalcogenides                                       | Cem Sevik                                     | University of Antwerp                   | Condensed Matter Theory Group / Physics Department   |
| Modelling the Impact of Catalyst Structure and Surface Coverages on CO Hydrogenation to Methanol over ZnZrO catalysts   | Kanchan, Dipika                               | Ghent University                        | Laboratory for Chemical Technology (LCT) under Prof. Mark Saeys research group, Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering |
| A Multi-task Learning Approach to Self-Supervised Learning  | De Plaen, Pierre-François                     | KU Leuven                               | "Group: Processing Speech and Images (PSI) Department: Departement Elektrotechniek (ESAT)"   |
| Self-Supervised Representation Learning for analysis of EEG data from patients with epilepsy  | Gagliardi Guido                               | KU Leuven                               | STADIUS, ESAT  |
| Machine learning fluid closures for kinetic processes in plasmas  | Miloshevich, George                           | KU Leuven                               | Centre for Mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Multi-Fidelity Multi-Objective Optimization of Turboreactors  | Castellanos Proanos, Diego Alejandro          | Ghent University                        | Laboratory for Chemical Technology (LCT) / Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11)                               |
| EarthMAE: Geospatial Foundation Models by Pretraining Masked Autoencoders on Continuous Earth Observation Images  | Liang Zeng                                    | KU Leuven                               | Geomatics research group, Faculty of Engineering Technology  |
| Gas doping: A generic approach for realizing polarization in the ferromagnetic Fe <sub>3</sub> GeTe <sub>2</sub>  | Xiaoyan Miao                                  | University of Antwerp                   | Condensed Matter Theory / Department of Physics  |
| Relativistic simulations of core-collapse supernova with advanced neutrino transport  | Arthur Offermans                              | KU Leuven                               | Department of Physics and Astrophysics   |
| Kinetic Simulations of particle acceleration in relativistic magnetic reconnection  | Mora, Clarissa Bacchini, Fabio Grosej, Daniel | KU Leuven                               | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Excitonic Spectrum and Binding Energies in Bilayer Transition Metal Dichalcogenides: Computational study Under Strain and Electric Field                              | Purushothaman Manivannan                      | University of Antwerp                   | Computational Materials Modelling for nanoscience and innovative technologies (COMMMIT), Department of Physics                             |
| Analysis of loss of flow and vessel break transients in pooltype nuclear reactors   | FIORE, Matilde                                | von Karman Institute for Fluid Dynamics | Environmental and Applied Fluid Dynamics Department  |
| Modelling energetic particle radiation in the heliosphere: large-scale propagation and CME flux rope interactions   | Wijzen, Nicolas; Flossie, Myrthe, Roger Prat  | KU Leuven                               | Department of Mathematics, campus KULAK, Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Dept. of Mathematics                          |
| Optimizing Fuzzy Match Augmentation for Large Language Models in Specialized-Domain Machine Translation   | Moerman, Thomas                               | Ghent University                        | Language Technology and Translation Team (LT3) / Department of Translation, Interpreting and Communication                                 |
| Investigating how upstream magnetization affects the magnetic reconnection process in black hole accretion flows  | Vos, Jesse Bacchini, Fabio                    | Vos; KU Leuven Bacchini; KU Leuven      | KU Leuven: Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Optimizing augmentation strategies for self-supervised learning of steel electron microscopy images on our collected dataset  | Khalatabad, Sepideh                           | Ghent University                        | Center for Molecular Modelling / EA08 Department of electromechanical, systems and metal engineering                                       |
| Applying an advanced Replica Exchange-based Molecular Dynamics methodology to polysaccharide-based chiral selectors for High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) | Vanommeslaeghe, Kenno                         | Vrije Universiteit Brussel              | Analytical Chemistry, Applied Chemometrics and Molecular Modelling (FABI)  |

# TIER-1 COMPUTE

| Titel  | Aanvrager                                     | Instelling                 | Afdeling   |
|--|---|----------------------------|--|
| Simulating guest absorption in zeolitic imidazolate frameworks to examine forced liquid intrusion by combining machine learning potentials and umbrella sampling | Neiryck, Jello; Nicholas, Thomas; Rogge, Sven | Ghent University           | Center for Molecular Modeling, Department of Applied Physics (EA17)  |
| Harvesting Thermal Energy: Advanced Materials for NextGen Heat Storage   | Liu, Zhaochun                                 | Vrije Universiteit Brussel | Materials Modelling Group, Department of General Chemistry (ALGC)  |
| Exploration of BEP relations of coverage effects in methanation over Ni and Co surfaces  | Rommens, Konstantijn                          | Universiteit Gent          | Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering Laboratory for Chemical Technology (LCT), Mark Saey's group |
| Development and validation of machine learning interatomic potential for CO-covered cobalt nanoparticles and surfaces  | Rommens, Konstantijn                          | Universiteit Gent          | Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering Laboratory for Chemical Technology (LCT), Mark Saey's group |
| Next-Level Real-Time Flemish Speech Recognition with Large Speech Language Models  | Wang, Pu                                      | KU Leuven                  | Department of Electrical Engineering ESAT – PSI, Speech Processing Group   |
| Using strain fields to investigate functional interfacial disorder in switchable materials   | Clovin, Nils                                  | Ghent University           | Center for Molecular Modeling (EA17)   |
| Particle energization and electromagnetic emission in magnetized astrophysical shocks and turbulence   | Groselj, Daniel                               | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Magnetic exchange interaction in MX2 and MX3 monolayers  | Šabani, Denis and Šoškič, Božidar             | University of Antwerp      | Computational Materials Modeling for nanoscience and innovative technologies (COMMIT) / Department of Physics          |
| Towards large vision-language models with better spatial awareness   | Đukić, Nikola                                 | KU Leuven                  | Processing Speech and Images (PSI) / Department of Electrical Engineering (ESAT)                                       |
| Electronic Structure Calculation on Colloidal III-V Quantum Dots   | Hens, Zeger                                   | Ghent University           | Physics and Chemistry of Nanostructures, Department of Chemistry   |
| Tuning Magnetic Properties in 2D Materials: A DFT Study on Monolayer NiI2 and Fe2GeTe3   | Bacaksiz, Cihan                               | University of Antwerp      | CMT / Department of Physics  |
| Turbulence in a fully kinetic simulation of the expanding solar wind   | Péters de Bonhome, Maximilien Bacchini, Fabio | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of mathematics  |
| The Common Crawl Creative Commons Corpus (C5) - v2   | Vanroy, Bram                                  | KU Leuven                  | Computational and Formal Linguistics (ComForT)   |
| Predicting the Photoluminescent spectrum of Sn induced colour centers in diamond.  | Vanpoucke, Danny Eric Paul                    | Hasselt University         | Institute for Materials Research (IMO-IMOMECE)   |
| LiGaMD-based investigation of the dynamics and pathways of ligand binding to dipeptidyl peptidases 8 and 9.  | D'Hondt, Stijn                                | University of Antwerp      | Laboratory of Medicinal Chemistry (UAMC; Department of Pharmaceutical Sciences)  |
| Kinetic Simulations of particle acceleration in relativistic magnetic reconnection   | Mora, Clarissa Bacchini, Fabio                | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Kinetic Simulations of Magnetic Reconnection - Influence of Particle Temperatures  | Reisinger Nadja, Bacchini Fabio               | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics  |
| Global time-dependent 3D solar MHD models: Uniturbulence and Alfvén Wave Solar Model (UAWSoM)  | McMurdo, Max                                  | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma-Astrophysics  |

| Titel   | Aanvrager                                      | Instelling                       | Afdeling  |
|---|--|----------------------------------|---|
| Explaining submillimeter counterparts to infrared and X-ray flares observed with ALMA and the James Webb Space Telescope from the supermassive black hole in the center of the Milky Way II: long-term statistics | Bart Ripperda Bacchini, Fabio Mayerson, Daniel | University of Toronto; KU Leuven | Canadian Institute for Theoretical Astrophysics Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics Theoretical physics group, physics department |
| The Next Generation of Multi-D model atmospheres for Massive Stars  | Moens, Nicolas                                 | KU Leuven                        | Centre for Mathematical Plasma Astrophysics (cmPA)  |
| Investigating how a guide field affects the magnetic reconnection process in black hole accretion flows   | Vos, Jesse Bacchini, Fabio                     | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Study of gas-liquid vortex pyrolyzer for plastic pyrolysis by computational fluid dynamics  | Bing Wang                                      | Ghent University                 | Laboratory for Chemical Technology Department of Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11)  |
| Plasma mixing in the Earth's magnetosphere  | Ferro, Silvia Bacchini, Fabio                  | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Fully Kinetic Modeling of Novel Switchback Observations.  | Pezzini Luca, Bacchini Fabio                   | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Modelling of space plasma from Vlasov to fluid: machine learning approach to the closure problem  | Dazzi, Pietro                                  | KU Leuven                        | Centre for Mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Machine learning fluid closures for kinetic processes in magnetosheath  | Miloshevich, George                            | KU Leuven                        | Centre for Mathematical Plasma-Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics   |
| Development of Machine Learning Interatomic Potential (ML-IAP) for Solid-State Lithium-Ion Batteries to Investigate Li-ion Transport in Argyrodite Li6PS5Cl Grain Boundaries                                      | Asif Iqbal BHATTI                              | Vrije Universiteit Brussel       | Electrochemical and Surface Engineering Research group (SURF)   |
| Constant pH simulation of membrane proteins   | Alen T. Mathew                                 | Ghent University                 | Center for Molecular Modelling / Department of Applied Physics  |
| Molecular Basis of Lipid Specificity in MFS8: Major Facilitator Superfamily Domain 8  | Mehdipour, AhmadReza                           | Ghent University                 | Center for Molecular Modelling  |
| Quantum-accurate, large-scale simulations of order-disorder transitions in metal-organic frameworks   | Nicholas, Thomas                               | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling (EA17)  |
| Modelling Solar Energetic Particle Transport and Acceleration in complex scenarios in the outer Heliosphere   | Prat, Roger; Wijzen, Nicolas                   | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Dept. of Mathematics  |
| Understanding the phase behaviour of twisted 2D COFs  | Seyedebrayhi, Ali                              | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling (EA17)  |
| Investigating hydrogen penetration through oxide surfaces on bcc iron layers  | Zulfiqar, Waqas                                | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling (CMM)   |
| Modelling energetic particles in flux rope CMEs   | "Flossie, Myrthe Wijzen, Nicolas"              | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of mathematics campus Kulak  |
| Modelling Solar Energetic Particle Transport in a time-dependent heliosphere and at stealth CME-driven shock waves  | Husidic, Edin Van Hoof, Tijs Wijzen, Nicolas   | KU Leuven                        | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Dept. of Mathematics  |
| Developing Novel Machine Learning-Based Simulation Methods to Understand Photocatalytic Hydrogen Peroxide production in Covalent Organic Frameworks   | De Haas, Titus                                 | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling   |
| Structural characterisation of Au and Ag mono- and bimetallic nanoparticles   | Vlahovic, Jovana                               | University of Antwerp            | Condensed Matter Theory / Department of Physics   |
| Ab Initio prediction of Fe-Si-X phase diagrams  | Srinivasan, Nikitha                            | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling   |
| MD characterisation of ion-pairing and mobility in hydrated silicate ionic liquids as zeolite precursors  | Vanlommel, Siebe                               | Ghent University                 | Center for Molecular Modeling, Department of Applied Physics  |

## TIER-1 COMPUTE

| Titel   | Aanvrager             | Instelling                 | Afdeling  |
|---|-----------------------|----------------------------|---|
| Retrieval-Augmented Generation for Specialised Language Pedagogy: Applications in Conference Interpreting and Second Language Acquisition | Degraeuwe, Jasper     | Ghent University           | Language and Translation Technology Team (LT3) / Department of Translation, Interpreting and Communication (LW22) |
| Magnons in a twisted CrI3 / MoTe2 heterostructure   | Soenen Maarten        | University of Antwerp      | Computational Materials Modeling for nanoscience and innovative technologies (COMMIT) / Department of Physics     |
| Monte Carlo tree search for large language models reasoning   | Wei, Sun              | KU Leuven                  | Language Intelligence and Information Retrieval Lab/Department of Computer Science                                |
| Particle acceleration at ultra-relativistic & turbulent collisionless shocks  | Groselj, Daniel       | KU Leuven                  | Centre for mathematical Plasma Astrophysics (CmPA), Department of Mathematics                                     |
| Atomistic Investigation of Interfaces in LipNxMyCz (x+y+z=1) All-Solid-State Battery  | Firdaus, Azka Savanti | Vrije Universiteit Brussel | Electrochemical and Surface Engineering Research group (SURF)   |

## TIER-1 CLOUD

| Titel  | Aanvrager  | Instelling                          | Afdeling   |
|--|--|-------------------------------------|--|
| Digital Twin Sea Levels – Cloud                      | Stijn Vermaere, Bart Vanhoorne and Frederic Leclercq | Vlaams instituut voor de zee (VLIZ) | IT   |
| Software for hydrogen tank design                    | Wim Van Paepegem and Matteo Pastrello                | Ghent University                    | Research group Mechanics of Materials and Structures (UGent-MMS), Department Materials, Textiles and Chemical Engineering (EA11) |
| TechTalk   | "Kurt De Grave                                       | Flanders Make                       | CodesignS  |
| Annotation database for oligogenic variant analysis. | Nassim Versbraegen and Tom Lenaerts                  | Vrije Universiteit Brussel          | Artificial Intelligence lab / Interuniversity Institute of Bioinformatics Brussels (IB)2 (Vakgroep Computerwetenschappen)        |

## TIER-1 DATA

| Titel   | Aanvrager  | Instelling             | Afdeling  |
|---|--|------------------------|---|
| GlioSELECT - A multi-omic single-cell, functional precision oncology platform to guide personalized medicine in high-grade brain tumors   | Jan Ooghe  | KU Leuven              | Laboratory of Precision Cancer Medicine / Department of Pathology   |
| DNAmethylation deconvolution benchmarking   | Sofie Van de Velde, Edoardo Giuili and Celine Everaert   | Ghent University       | De Preter Group – Biomolecular Medicine (GE31)  |
| Genome assembly and population genomics of parasitic flatworms and fishes   | Kelly Thys and Nikol Kmentová                            | Hasselt University     | Research Group Zoology, Biodiversity and Toxicology, Centre for Environmental Sciences  |
| Bioinformatics for biodiversity genomics  | Hannes Svardal and Alexander Hooft van Huysduynen        | University of Antwerp  | EVECO, Biology  |
| In-house created oncogenomics data to enhance liquid biopsy applications  | Sofie Van de Velde and Celine Everaert                   | Ghent University - VIB | De Preter Group – Biomolecular Medicine (GE31)  |
| High-throughput CROP-seq and single-cell multi-ome  | Huiwen Che and Bernard Thienpont                         | KU Leuven              | Laboratory for Functional Epigenetics / Centre for Human Genetics   |
| Combining (long-read) whole-genome sequencing data. (single-cell, single-nucleus and/or spatial) RNA sequencing and multiomics data for in-depth characterization of rare lymphomas | Marlies Vanden Bempt, Sofie Demeyer and Flore Sneyers    | KU Leuven              | Laboratory of Experimental Hematology, Department of Oncology   |
| Tier1-data-KEAFish  | Maarten Van Steenberge, Julien Gaspar and Heleen Maetens | Uhasselt               | Zoology and Toxicology, Centre for Environmental Studies  |
| Relativistic simulations of core-collapse supernova with advanced neutrino transport  | Arthur Offermans   | KU Leuven              | Department of Physics and Astrophysics  |
| Raes Lab Whole Genome Shotgun Data Compendium   | Jan Ooghe  | KU Leuven and VIB      | Department of Microbiology, Immunology and Transplantation, Rega Institute for Medical Research, KU Leuven, Leuven, Belgium<br>VIB Center for Microbiology, Leuven, Belgium |

# COLOFON

Het Vlaams Supercomputer Centrum (VSC) is een virtueel supercomputercentrum voor zowel academici als de industrie. Het wordt door het FWO, in samenwerking met de vijf Vlaamse universitaire associaties, beheerd.

## Fonds Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen (FWO)

Leuvenseweg 38  
1000 Brussel  
T 02 512 91 10

## Verantwoordelijke uitgever

dr Hans Willems  
secretaris-generaal FWO

## Copyright

Fonds Wetenschappelijk Onderzoek-Vlaanderen

## Teksten

Leen Van Rentergem, Jan Ooghe, Ingrid Barcena  
Stefan Becuwe, Wim Vanroose  
Johan Van Camp, Ewald Pauwels  
Geert Jan Bex, Rafal Al-Tekreeti  
Stefan Weckx, Ward Poelmans  
Caroline Volckaert

## Creatie en vormgeving

Rafal Al-Tekreeti

Uitgegeven in **juni 2026**

DISCOVER VSC



[vscentrum.be](https://vscentrum.be)