

Performance Optimalisatie voor Teamcenter

Windows omgevingen

Document versie

Datum	Versie	Auteur	Opmerkingen
2020-05-28	0.1	OZ	Draft
2020-06-02	1.0	OZ	Initiële versie

Omissies voor deze versie

- Active Workspace
- Indexing Server
- Deployment Center
- Firewall & VPN Performance
- Forward Deployed Architecture

Inhoud

Document versie	2
Omissies voor deze versie	2
1 Inleiding	6
1.1 Doelgroep	6
1.2 Cognitieve- en probleemoplossingsvoordelen	7
1.3 Waarom geen scripts.....	7
1.4 Hoe verder (Als u verder niets leest: lees in ieder geval dit).....	7
1.5 Verantwoording.....	8
2.1 Simplified Assemblies	9
2.1.1 Gevolg van het gebruik van Simplified Assemblies	10
2.2 Linked documents downloaden?	11
2.3 Te veel Checkouts	11
2.4 Te veel properties.....	12
2.5 Langzame Property Manager	12
3 Client/werkstation	13
3.1 Wifi, netwerkkabels en VPN	13
3.2 Virusscanner	13
3.3 Caches	14
3.4 Opslag	14
4 Server - Hardware laag.....	15
4.1 Drive gebruik/type.....	15
4.1.1 Raid misvatting	15
4.1.2 IOPS-misvatting.....	16
4.1.3 "LUN/SAN misvatting" en delen van resources.....	16
4.1.4 Swap/free space/fragmentatie.....	16
4.2 CPU	16
4.2.1 Load Throttling.....	16
4.2.2 C1E HaltState / Enhanced Halt State/C-States/Green Modes/Power Saving/Power Management.....	17
4.2.3 Thermal Throtling.....	18
5 Virtualisatie	19
5.1 Monitoring.....	19
5.2 Snapshots & Checkpoint.....	19
5.3 Geheugen Reserveringen.....	19

5.3.1	Hoge snelheids Storage	20
5.3.2	Fragmentatie.....	20
5.4	VMWare Specifiek.....	20
5.4.1	VMWare – vCPU misvattingen.....	20
5.4.2	VMware – Netwerk Paravirtualisatie	20
5.4.3	VMWare – Latency Sensitivity	21
5.4.4	VMWare - Overcommitting Memory.....	21
5.4.5	VMware – CPU Reserveringen en Shares.....	21
5.5	Hyper-V specifiek.....	21
5.5.1	Hyper-V – Versie.....	21
5.5.2	Hyper-V – Dynamic Memory	21
6	Server Software laag.....	22
6.1	Windows.....	22
6.1.1	Windows Indexing/Search.....	22
6.1.2	Virusscanners.....	22
7	Teamcenter	22
7.1	Update en Upgrade Teamcenter.....	22
7.2	Database Server.....	23
7.2.1	Updates en Compatibility Level.....	23
7.2.2	Trace Flags 1117, 1118.....	24
7.2.3	Auto Close/Shrink/Statistics.....	24
7.2.4	Database Pre-Sizing en Autogrowth	24
7.2.5	TempDB Opdelen.....	25
7.2.6	Data Compression	25
7.2.7	Maximum Degree Of Parallelism	25
7.2.8	Geheugen.....	25
7.2.9	Database Index	27
7.2.10	Deadlocks en Ghost Records.....	30
7.2.11	TempDB, Logs & Database.....	31
7.3	Volume Server & FMS	32
7.3.1	Volume Beheer.....	32
7.3.2	Versions	33
7.3.3	FMS Buffer Sizing.....	33
8	Netwerk Tuning.....	34
8.1	Jumbo Frames	34

8.2	Algoritme van Nagle	34
9	Documentatie	36
9.1	Brondocumentatie	36

1 Inleiding

De prestatie van een Teamcenter omgeving is sterk afhankelijk van de inrichting van Teamcenter, zijn Server software en hardware, maar ook van de gehele netwerkinfrastructuur. Wij vernemen vaak opmerking dat de verwachte performance van Teamcenter niet gehaald wordt en dat bijvoorbeeld "IcT al gekeken heeft" en dat "de processor nauwelijks bezig is." Echter, dit is niet zo rechtlijnig aan elkaar te relateren. Ook is het niet eenvoudig met een enkele test te wijzen naar de oorzaak. Wat kan wel? Daarvoor is dit document.

In dit document geven wij aan welke zaken een grote impact op performance hebben, welke eenvoudig aan te passen of te meten zijn. Er zijn echter veel meer mogelijkheden die veelal in verdere documentatie is vermeld en waar wij mee kunnen helpen.

1.1 Doelgroep

Verschillende delen uit dit document zijn door verschillende doelgroepen uit te voeren. Dit is aangegeven door middel van iconen. Dit is ter verduidelijking; dit hoeft niet absoluut het geval te zijn.



Uw ICT of ICT-partner



Teamcenter gebruikers, meestal de Key-Users



Een consultant van Enginia, soms LAE

1.2 Cognitieve- en probleemoplossingsvoordelen

Een aantal van de vermelde zaken zijn zeer technisch inhoudelijk en waar er discussie over bestaat wordt dit vermeld. Andere onderwerpen zouden eigenlijk vanzelfsprekend moeten zijn maar zijn uit het oog verloren om verschillende redenen (o.a. de zogenaamde "Curse of Knowledge").

Ook is het menselijk te focussen op bekende (Default Bias, Functionele Fixatie) en complexe oorzaken (Complexity Bias) terwijl Ockhams Scheermes en het KISS-principe dicteren dat beter eerst de eenvoudige oplossingen kunnen worden getest.

Wij raden daarom aan om met een open vizier de hiergenoemde oplossingen te overwegen en te proberen. Soms is een aanpassing eenvoudiger dan u denkt!

1.3 Waarom geen scripts

In dit document vindt u geen scripts. Wel vindt u links naar documentatie met scripts en voorbeelden. Wij doen dit omdat wij het belangrijk vinden dat u zich beseft dat een zekere mate van kennis -en met name besef- vereist is voor het maken van aanpassingen aan de Teamcenter server omgeving.

U mag het (bijna) allemaal zelf allemaal doen, de Teamcenter omgeving is immers uw eigendom, maar u dient zich wel te beseffen dat het "even draaien van een scriptje" wel heel gemakkelijk is, maar het een stuk lastiger is te verklaren van wat er nu eigenlijk gebeurt en de redenen ervoor.

Daarom maken we de drempel ook niet té laag. Wij geven aan wat wij ervaren wat veel effect heeft en u mag het zelf aanpassen wanneer u de kunde heeft, of kunt opdoen. U mag het ook ons vragen. Zeker als het over de optimalisatie van Teamcenter en haar database gaat helpen wij hier graag bij en u mag erop rekenen dat wij over diepgaande kennis hierover beschikken.

Omdat het in dit document vooral gaat over zaken waarvan wij hebben gezien dat ze een grote impact hebben staat hier niet alles omschreven. De verdere documentatie heeft veel meer mogelijkheden. En het zou zeker kunnen dat uw gouden oplossing iets is uit die andere documentatie. Of wellicht iets dat helemaal nog niet omschreven staat (ook de documentatie van Siemens vernieuwt zich).

1.4 Hoe verder (Als u verder niets leest: lees in ieder geval dit)

Wanneer u serieus aan de slag wil met het onderhouden en verbeteren van de Teamcenter ervaring in uw organisatie dan kunt u het beste de volgende zaken implementeren:

1. Zet een (geautomatiseerde) performance benchmark op en voer deze herhaaldelijk uit, met name na aanpassingen, updates en upgrades.
2. Zet monitoring op van belangrijke meetwaarden voor de server hard- en software
3. Monitor ook Teamcenter meetwaarden
4. Gebruik deze meetwaarde als startpunt om uw omgeving aan te passen
5. Zet automatisch onderhoud op van

1. De Windows Server omgevingen
2. De Database omgeving: aangepast op Teamcenter
3. Het Teamcenter Volume
4. De Teamcenter Indexer
6. Upgrade Teamcenter (geen verkooppraatje, u leest verder waarom)
7. Bij verandering van uw gebruik van Teamcenter overweeg ook aanpassingen aan de omgeving.
8. Tenslotte: voer ook handmatig onderhoud uit op alle systemen en vergeet ook de wekstations van de gebruikers niet

Dit document bevat al veel startpunten hiervoor en wij kunnen u verder helpen met de meeste van deze punten. Lang niet alle zaken die onder onderhoud vallen staan in dit document vermeld; het doel is hier immers om de grootste bottlenecks snel te verhelpen.

Wij hebben scripts opgezet om veel van deze onderhoudstaken uit te voeren. Sommige van deze taken zijn ook generiek en kunt u zelf ook vinden, anderen zijn Teamcenter specifiek en hebben wij gemaakt. Daarvoor weet u ons te vinden.

1.5 Verantwoording

Alle informatie in dit document is afgeleid van documentatie van Siemens andere bronnen. Deze bronnen zijn zo veel mogelijk vermeld en vrij beschikbaar voor een nauwgezette verhandeling van de onderwerpen (in het Engels).

2 Werkmethodiek



Het is een onpopulair onderwerp maar de Return on Investment is groot. Soms zij zeken gewoon eenvoudigweg verkeerd aangeleerd of nooit veranderd naar mate het gebruik steeds omvangrijker werd.

2.1 Simplified Assemblies



Relevant bij: *Solid Edge Integratie*, bij samenstellingen (hoe groter, hoe relevanter)

Impact op performance: Groot

Als u samenstellingen opent in Solid Edge worden

- ALLE onderliggende onderdelen naar uw cache geladen
- ALLE links getest (op aanwezigheid en wijzigingen)

Maak en gebruik Simplified Assemblies – vraag Solid Edge Support. De verschillen kunnen enorm zijn. In onderstaande tabel een casestudie van een samenstelling van 32.000 onderdelen (waarvan 700 unieke onderdelen) verdeeld over 1500 subassemblages (waarvan 300 unieke in 7 niveaus).

Het duurt hier tussen *25x en 73x langer* als een samenstelling As designed wordt geopend dan wanneer deze Simplified wordt geopend!

	SEEC Cache	Links detecteren	Controle op wijzigingen	Download van data	Openen	Totaal
As Designed	Leeg	23s	138s	234s	113s	508s (8m 28s)
	Eerder geopend	23s	15s	-n.v.t.-	111s	149s (2m 29s)
Simplified	Leeg	7s in totaal! Afzonderlijke tijden te kort om te meten				
	Eerder geopend	6s in totaal! Afzonderlijke tijden te kort om te meten				

Interessant artikel (wel verouderd): <https://blogs.sw.siemens.com/solidedge/simplifying-parts-and-assemblies/>

Dit vergt een aanpassing van werkwijze en veelgehoorde verweren zijn:

- *Het kost tijd om de simplified assemblies te maken*
 - Hierop is een Return On Investment te maken. Elke week twee uur Assemblies vereenvoudigen helpt.
- *Ik kan dan niet meer goed... parts aan elkaar "maten"/opmeten/enz.*
 - Wellicht destijds en is het nu anders. Wellicht is het een werkwijze. Solid Edge Support kan je hier mee helpen.
- *Ik weet niet of alles wel up te date is/klopt*
 - In de meerderheid van alle werkprocessen in grote samenstellingen -met name wanneer men samenwerkt- is dit minder relevant dan men aanneemt. Bovendien is het wel degelijk mogelijk dit consistent te controleren. Een goede Systems Engineering werkwijze, vastgelegd in een engineering

manual en geïmplementeerd (en onderhouden) voorkomt deze problemen en biedt nog veel meer voordelen. Mocht u hulp nodig achten bij het veranderen van uw werkwijze dan kunnen wij ook daar expertise voor aanbieden.



2.1.1 Gevolg van het gebruik van Simplified Assemblies

Data wordt pas gecontroleerd en gedownload wanneer het nodig is. De impact is het grootste wanneer er gebruik wordt gemaakt van meerder subsamenstellingsniveaus.

Assembly Statistics

Assembly Document Name: 001532.asm
 Filename: 001532.asm
 Address: [redacted]

Total parts: 1069
 Unique parts: 286
 Parts with simplification: 38
 Total levels: 3

Te veel Parts per Assembly Niveau/Te weinig subassemblies

2.2 Linked documents downloaden?



Relevant bij: *Solid Edge Integratie*

Impact op Performance: Groot bij veel Drafts en grote Simulaties

Het kan interessant zijn Bij het Openen van Solid Edge Assemblies de "Linked Documents" te downloaden. Maar doe dit alleen wanneer ze nodig zijn.

Open Options

Check Out Information

Revision Rule

Download Options - Overrides

- Synchronize document properties
- Download linked documents
- Download linked drawings
 - Download linked documents
- Download Simulation results file (*.ssd)
- Synchronize assembly structures

2.3 Te veel Checkouts



Impact op Performance: Groot

- Check alleen uit wat nodig is: onnodig uit- en inchecken duurt relatief lang.

- Gebruik het Check-out All commando spaarzaam en bewust.

2.4 Te veel properties



Relevant bij: *alle integraties*

Impact op Performance: gemiddeld-groot

Uit te voeren door: Consultant Enginia

Des te meer properties worden gecontroleerd tijdens openen, save en synchronisaties, des te meer tijd dat kost. Overweeg of het echt nodig is om properties in uw bestanden te hebben? Zou het kunnen om sommige properties alleen in Teamcenter te hebben?

Als het antwoord is: *"nee, want ik wil ze in Solid Edge kunnen aanpassen,"* lees dan ook hoofdstuk 2.5.

Als U dit wilt aanpassen moet u in de meeste gevallen dit laten uitvoeren door een Consultant van Enginia, maar het is doorgaans weinig werk.

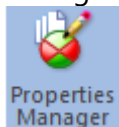
2.5 Langzame Property Manager



Relevant bij: *Solid Edge Integratie*, bij grote samenstellingen en/of veel properties

Impact op performance: Groot

Als u het gewend bent de Solid Edge Property Manager te gebruiken om "in bulk" properties aan te passen: dit kost best veel tijd en het kan eigenlijk altijd sneller. Teamcenter heeft diverse methoden om dit in-bulk te doen. Bijvoorbeeld Live-Excel of in de Structure Manager of Active Workspace tables.



Als de properties ook per sé in Solid Edge bestanden gewijzigd moeten worden: Als deze properties gemapt zijn dan worden deze automatisch geüpdatet bij het openen van de bestanden. Overigens kan Dispatcher of EPATS dit ook voor u doen.

3 Client/werkstation



Voor veel meer instellingen, zoals het tweakken van de JAVA VM is de volgende handleiding te gebruiken (Engels):

Optimizing Teamcenter Client Performance on Windows -

https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.Optimizing_Teamcenter_Client_Performance_v3.0/pdf/

3.1 Wifi, netwerkkabels en VPN



Impact op performance: Groot

Deze zou vanzelfsprekend moeten zijn, maar wordt meestal over het hoofd gezien.

1. **Wifi** is zogenoemd "Half-Duplex," dit betekend dat data niet tegelijkertijd ontvangen en verstuurd kan worden. Bovendien is de signaalsterkte van directe invloed op de hoeveelheid fouten in de verstuurde/ontvangen data en dat heeft direct invloed op de data transfer snelheid (meer fouten = meer packages opnieuw versturen).

Moderne Routers kunnen bij een hogere signaalsterkte overschakelen op hogere data rates (PHY rates), dit staat bekend als MCS (Modulation and Coding Scheme). *Zorg dus voor voldoende signaalsterkte of beter: gebruik een kabel.* In dat laatste geval lees verder.

2. **Kabels** dienen goed te zijn. Controleer deze regelmatig op beschadigingen, ook de connectoren. Gebruik degelijke kabels, van een hoge kwaliteit:
 - a. Ten minste Cat 6, bij grote afstanden (zoals in muren) altijd een afgeschermd "Shielded" variant.
 - b. Gebruik altijd Full Coper Cables en nooit CCA of CCC-kabels. Full Coper Cables zijn veel minder gevoelig, met name over afstanden dan de andere varianten.
 - c. Bij voorkeur "Stranded Wire" (i.p.v. Solid Wire) en altijd voor het stuk van de muur naar de computer.

3. VPN – Virtual Private Network

Wanneer u thuis werkt via VPN, of u verbinding maakt met Teamcenter via een VPN-tunnel (tussen vestigingen) kunt u meer packet loss ervaren en als gevolg daarvan een lagere doorvoersnelheid. Eén van de redenen is dat voor VPN tcp-packets worden geplaatst in udp-packets. Hierdoor ontstaat overhead door de additionele headers. Bovendien kunnen UDP-packets gemakkelijker worden "gedropt" bij netwerkcongestie (in het hele traject). Daarnaast kost VPN rekenkracht, zowel aan de zendende, als ontvangende kant wat ook tijd kost en een limiterende factor is.

3.2 Virusscanner



Stel virusscanners in dat zij geen Solid Edge Data scannen (par, psm, ssd, asm, cfg, pwd) of sluit de Cache locaties uit:

- *SEEC Cache*
- *%userprofile%\FCCCache*

- %userprofile%\Teamcenter\RAC

Voor meer mappen zie: "Optimizing Teamcenter Client Performance on Windows"

3.3 Caches



Wanneer de caches te groot zijn kunnen deze voor instabiliteit zorgen. Met name de SEEC Cache. Leeg regelmatig (bijvoorbeeld elke maand) de SEEC Cache. *Gebruikers kunnen dit zelf in de Cache Assistant.*

3.4 Opslag



Werkstations, met name voor CAD, zijn zeer gevoelig voor drive performance.

- Gebruik een recente generatie SSD en update de firmware
- Zorg dat de SEEC-cache op de SSD staat, dit is te wijzigen in Solid Edge
- Zorg voor voldoende vrije ruimte op de SSD meer dan 80% gebruik wordt afgeraden omdat de performance dan afneemt terwijl slijtage dan toeneemt.

4 Server - Hardware laag



Alle informatie in dit hoofdstuk is voor ICT

4.1 Drive gebruik/type

4.1.1 Raid misvatting

Gebruik voor Teamcenter **geen** RAID 5 of RAID 6 opslag. Met name niet voor die delen die Write Intensive zijn. Zet deze op fysiek gescheiden opslag arrays. Of nog beter: zet de gehele Teamcenter omgeving op fysiek gescheiden opslag arrays.

Al meerdere keren meegemaakt: "Wij hebben een SAN met 48 spindels, die is zo snel als het maar zijn kan! Niemand op kantoor heeft problemen. Teamcenter is het probleem!"

Wat bleek: het hele bedrijf werkt op dezelfde RAID Group en deze stond in Raid 5. Gevolg: de controller bleek de bottleneck voor een intensieve applicatie als Teamcenter. MS Office heeft ander netwerk en drive gebruik tot gevolg dan Teamcenter en ook CAD

Gebruik van RAID 5/6 is een valse besparing voor Teamcenter. Het kost minder op hardware gebied, maar veel aan performance. Zeker onder productiebelasting.

Write-Intensive zijn, dus NOOIT raid 5/6 gebruiken voor:

1. TempDB Logs
2. Teamcenter Database Logs

Mixed Use en raid 5/6 vermijden voor:

1. TempDB database
2. Teamcenter Database
3. Indexing Server (applicatie drive)
4. Business Logic Server/Applicatie Server (applicatie drive)

Mixed Use en gevoelig voor snelheid (in deze volgorde):

1. Volume server - Transient Volume
2. Volume server - "DBA-volume"
3. Volume server - "In Work Volume"

Wanneer u een Volume server heeft met één drive voor het volume staan deze allen op één drive. Zie ook: 7.3.1 Volume Beheer

Controleer ook de Read en Write Buffers van de controller. Deze zijn er niet voor niets: zorg dat ook de Write Buffer AAN staat. Voor de grotere Teamcenter en Solid bestanden is dit goed te merken, voor kleine Word-bestanden niet.

We hebben meermalen gezien dat in de zoektocht naar performance een slimme ICT-er Write Buffer opofferde voor Read Buffer om zo leessnelheid te verbeteren (openen van Word-bestanden) omdat men vertraging tijdens save niet zo ervaart voor algemeen gebruik. Teamcenter en CAD heeft andere vereisten.

4.1.2 IOPS-misvatting

Niet alleen IOPS zijn van toepassing: ook latency is van belang. Zet daarom drives waarvoor Hoge performance vereist is lokaal bij de server (DAS) en kies voor drives met een lage latency, naast hoge IOPS. Dit geldt in ieder geval voor: *(in volgorde van meest urgent tot minder urgent)*

1. TempDB logs
2. TempDB database
3. Teamcenter database logs
4. Teamcenter database
5. Indexing Server (applicatie drive)
6. Business Logic Server/Applicatie Server (applicatie drive)

4.1.3 "LUN/SAN misvatting" en delen van resources

- Plaats drives die veel performance vereisen nooit samen op dezelfde FYSIEKE-schrijven, maar scheid deze ALTIJD fysiek. Het aanmaken van meerdere "vmdk's/vhd's" heeft geen enkele impact wanneer deze op dezelfde fysieke schijf staan.
- Drives die veel performance vereisen mogen eventueel samen op fysieke drives worden geplaatst met andere drives die *tegenovergesteld zijn in performance vereiste en use case*. Bijvoorbeeld:
 - TempDB database (high use, Mixed use) en Systeemdrive van Webserver (low use, read intensive)
 - Teamcenter database Transaction Logs (high use, Write intensive) en Backup schijf (low use)
- Bedenk dat Controllers en connectie tussen Storage Array en Server de bottleneck kunnen zijn: met name in omgevingen met veel gebruikers en/of RAID 5. Zet Teamcenter omgevingen altijd op een eigen, fysiek gescheiden storage. En zorg bij veel VM's op een server dat de bandbreedte naar de storage afdoende is.

4.1.4 Swap/free space/fragmentatie

- Zorg dat op alle systeemschrijven genoeg ruimte blijft om de Swap op te slaan (2x het werkgeheugen).
- Zorg bij SSD's dat nooit meer dan 80% van de drive wordt gebruikt. Dit komt snelheid en levensduur den goede.
- Defragmenteer regelmatig (dit moet duidelijk zijn)

4.2 CPU

Zie: *CPU Power Mode Best Practices* -

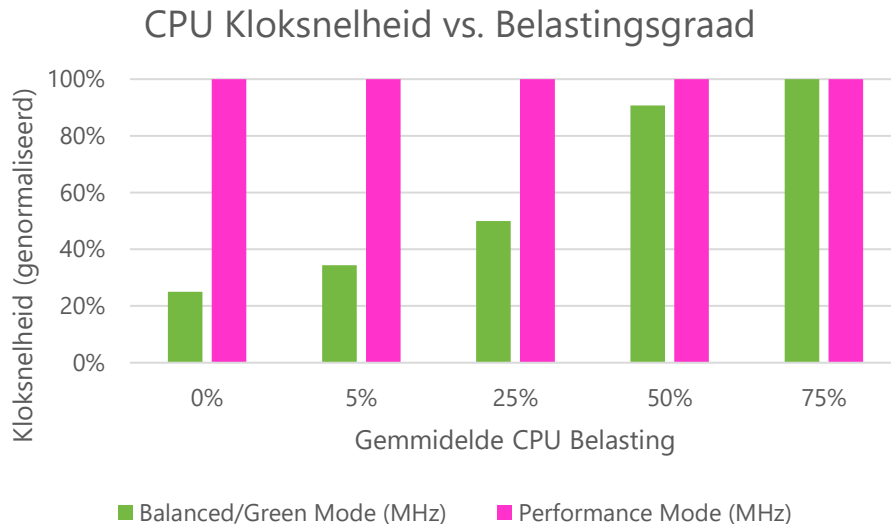
[https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.CPU Power Mode Best Practices 2.2/pdf/](https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.CPU%20Power%20Mode%20Best%20Practices%202.2/pdf/)

4.2.1 Load Throttling

Moderne CPU's voor Server en client zijn gemaakt om stroom te besparen. Dit is niet alleen van belang voor accuduur (Laptops) maar ook voor Datacenters. Om die reden hebben CPU's standaard "Power Modes" (het heeft diverse namen).

Power mode “Balanced/Green” – Afhankelijk van de Belasting graad van de CPU geeft deze een variabele kloksnelheid.

Power mode “Performance” – De kloksnelheid van de CPU is constant, ongeacht de belasting.



De belasting is voor een server zeker niet altijd even constant hoog, dit geldt ook voor Teamcenter. *Standaard zal een systeem meestal kiezen de kloksnelheid (en daarmee performance) te verlagen tot wel 75%.*

Omdat de Teamcenter Business Logic processen, en Database query's telkens een korte, maar hoge belasting vormen worden deze niet gezien als "belasting" en dus wordt de CPU niet opgeschaald. Daarom raden wij aan altijd Performance mode te gebruiken voor Teamcenter. (Voor alle bedrijfskritieke applicaties wordt aangeraden alleen "Performance Mode" te gebruiken.)

Controleer de documentatie van uw server om dit in te stellen voor uw hard-/software-combinatie. Naast Power Modes/States/(Dynamic) Power Management is tegenwoordig ook het geheugen onderhevig aan Throttling (zoals C-states voor AMD EPYC), ook dit kan worden aangepast voor meer performance.

Testresultaten in de praktijk gaven een performance verbetering van gemiddeld 35% te zien door het aanzetten van Performance Mode voor de volgende geteste zaken:

- Login
- Search/query uitvoeren
- BOM expand in Structure Manager
- Open Assembly in CAD
- Revise Assembly in Teamcenter

4.2.2 C1E HaltState / Enhanced Halt State/C-States/Green Modes/Power Saving/Power Management

Zet C1E HaltState UIT/Disable als performance belangrijker is dan het besparen van stroom. Hetzelfde geldt voor ander BIOS-settings die performance inruilen tegen stroombesparing.

4.2.3 Thermal Throtling

In het verlengde van Power models ligt thermal throtling: het afschalen van de kloksnelheid wanneer een CPU te warm wordt. Alhoewel hier weinig aan te doen is behalve het verbeteren van de koeling, is er een manier om meer performance uit het systeem te halen. Bij thermal throtling worden CPU kernen naast de kern die veel warmte opwerkt ook getroffen. Andersom werkt dit ook: Als naastgelegen kernen weinig warme opwekken kan de warmte van de hete kern beter worden verspreid en afgevoerd. Het gevolg is dan een gemiddeld koelere CPU en daardoor minder Thermal Throtling.

Dit betekent dat door taken slim aan CPU kernen toe te kennen, het thermal throtling kan worden gereduceerd.

Overweeg dus waar je hoge naast lage belasting plaatst wanneer je meerdere CPU's/Servers tot ter beschikking hebt. Een lijst van hoge naar lage CPU-belasting:

1. Database Server
2. Indexing Server
3. Business Logic Server
4. Visualization Data Server
5. EPATS Workers/Dispatcher
6. Webserver
7. Volume Server

Noot: Hou hierbij wel rekening dat systemen zo veel mogelijk slechts één NUMA Node gebruiken waar mogelijk.

Overigens: een goede Performance Heat Sink en Performance Fans voor de Server zijn een relatief lage investering.

5 Virtualisatie



Alle onderwerpen in dit hoofdstuk zijn voor ICT.

Meer informatie: *Teamcenter Virtual Server Configuration and Performance* -

[https://docs.sw.siemens.com/en-](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter%20Virtual%20Server%20Configuration%20and%20Performance_3.4)

[US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter Virtual Server Configuration and Performance_3.4](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter%20Virtual%20Server%20Configuration%20and%20Performance_3.4)

5.1 Monitoring

Gebruik monitoring oplossingen zoals vCenter voor VMware en de Hyper-V management Console. Dit is ook mogelijk in Read-Only mode zodat een Teamcenter key-user of consultant deze werkzaamheden kan uitvoeren.

Enkele metrics om te volgen:

- [VMware] Page life expectancy – zo hoog mogelijk, minder dan 20s duidt op paging en aldus een tekort aan geheugen (300s voor de Database server)
- [VMware] System Processor Queue – zo goed als nul, als dit meer dan 2 is zijn er meer CPU's nodig
- [VMware] Real-Time CPU Ready Value – 10% of groter betekend verslechterende
- [VMware] PCPU Used – belasting per kern, gemiddeld genomen minder dan 75% is akkoord. Hierboven zijn meestal meer kernen nodig.
- [Hyper-V] Dynamic Memory Balancer (*)\Available Memory – als laag dan is meer geheugen nodig
- [Hyper-V] Hypervisor Virtual Processor (VM Name:VP x)\% Total Runtime is meer dan 90% - De host is overloaded of er zijn meer virtuele cpu's nodig voor de VM

5.2 Snapshots & Checkpoint

Zowel Snapshots als Checkpoint vertragen performance. Gebruik niet meer dan 2 à 3 snapshots/checkpoints in een ketting vanwege de performance.

Gebruik een snapshot/checkpoint niet langer dan 24-72 uur: het is geen backup!

Dit is in het bijzonder een waarschuwing voor de Database, Indexing en Business Logic servers.

- In het geval u een tool van een derde party gebruikt om snapshots te maken en te verwijderen: controleer dan in de command-line of er snapshots zijn blijven staan; het kan zijn dat ze niet zichtbaar zijn in vCenter.

5.3 Geheugen Reserveringen

Door een geheugen reservering in te stellen voor een VM blijft er altijd een minimum over voor de VM om te gebruiken als de belasting van de Host server ergens anders gevraagd wordt.

Stel dit niet voor alle VM's in, maar wel voor de Database Server en Web Server (mits het de J2EE variant is)

Database server:

- Memory Reservation => SQL Maximum Memory Setting
- Gebruik Large Memory Pages

J2EE Webserver: [vraag Enginia](#)

5.3.1 Hoge snelheids Storage

Gebruik je een VHD/VMDK als drive voor

- Teamcenter database files,
- Teamcenter database Logs,
- TempDB,
- TempDB Logs

Zie dan voor tips Hoofdstuk 6.3 en 9.1 van *Teamcenter Virtual Server Configuration and Performance* (https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter_Virtual_Server_Configuration_and_Performance_3.4)

5.3.2 Fragmentatie

Bij het aanmaken van VMs gebruik Thick Provisioning (bij voorkeur Eager Zero'd) voor alle Productie Systemen. Dit voorkomt onnodige fragmentatie op storage.

5.4 VMWare Specifiek

5.4.1 VMWare – vCPU misvattingen

Er zijn twee manieren waarop VMWare fysieke kernen toewijst, in volgorde:

1. Een kern wordt zo mogelijk gedeeld door verschillende processen tegelijkertijd
2. Als een VM meerdere vCPU's heeft wacht de VM met het uitvoeren van het proces totdat de host genoeg kernen beschikbaar heeft.

Het kan dus zijn dat de VM onnodig zit te wachten. Zorg dus dat er genoeg vCPU's zijn, *maar ook niet meer dan dat.*

Te veel vCPU's voor een VM:

- Onder belasting monitor:
 - Co-stop waarde - mag niet pieken over 100ms
 - %CSTP waarde – deze mag niet hoger zijn dan 3

Te weinig vCPU's voor een VM:

- Onder belasting monitor:
 - Real-Time CPU Ready Value per vCPU moet lager zijn dan 10%
Let op dat je de juiste omrekening doet naar een percentage, zie ook: <http://vmtoday.com/2013/01/cpu-ready-revisted-quick-reference-charts/>

5.4.2 VMware – Netwerk Paravirtualisatie

Gebruik de VMXNET3 netwerk adapter, deze is geparavirtualiseerd (VMWare tools moet zijn geïnstalleerd op de VM). *Doorvoer is meer dan 2x hoger dan andere netwerk adapters.*

5.4.3 VMWare – Latency Sensitivity

Is een krachtige methode om de overhead door virtualisatie brengt terugbrengen tot nabij een fysiek systeem (scheelt zo'n 5% overhead en een snellere responsie). De Teamcenter Database en Indexing Servers hebben hier het meest baat bij, gevolgd door de Business Logic/Applicatie Server. Dit vergt het aanpassen van meerdere zaken dus kunt u dit het beste nalezen in *Teamcenter Virtual Server Configuration and Performance* ([https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter Virtual Server Configuration and Performance_3.4](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter_Virtual_Server_Configuration_and_Performance_3.4))

5.4.4 VMWare - Overcommitting Memory

Op VMWare is het mogelijk om meer geheugen toe te wijzen aan VMs dan er in totaal beschikbaar is. De meningen zijn hierover verdeeld, maar over het algemeen wordt 25% overcommitting als een veilige grens gezien.

5.4.5 VMware – CPU Reserveringen en Shares

Voor Database, Indexing en Business Logic is het te overwegen een minimum reservering te doen voor de CPU. Daarnaast het altijd een goed om CPU Shares in te stellen voor alles system.

Zet de Reservering ook niet te hoog.

Groep VMs in een Resource Pool zodat je nog beter de resources kunt beheren en isoleren als op de Server Host meer VM's staan die niet door Teamcenter worden gebruikt. *Zo kun je ook de performance beperken van een Teamcenter Test omgeving ten faveure van de Productie Omgeving.*

5.5 Hyper-V specifiek

5.5.1 Hyper-V – Versie

Gebruik alleen Hyper-V 2012 of later als je Hyper V gebruikt. Eerdere versies zijn ongeschikt voor systemen onder hoge belasting.

Noot: Update ook Hyper-V regelmatig. Dat is niet direct vanwege performance, maar er zijn regelmatig beveiligingspatches om de beveiliging van de hypervisor te verbeteren.

5.5.2 Hyper-V – Dynamic Memory

Zet Dynamic Memory UIT/gebruik Static Memory voor systemen die veel geheugen gebruiken (Database, Business Logic Server)

6 Server Software laag



Onderwerpen in dit hoofdstuk zijn voor ICT, tenzij anders vermeld.

6.1 Windows

Zie Optimizing Teamcenter Client Performance on Windows, deze bevat ook nuttige informatie voor servers https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Optimizing_Teamcenter_Client_Performance_v3.0

6.1.1 Windows Indexing/Search

Zorg dat Windows Indexing/Search UIT staat. Het aan hebben van Windows Indexing/Search is niet nodig en kost performance.

6.1.2 Virusscanners



Specifieke geldende paden zoekt Enginia LAE voor u op.

Het is mogelijk om Teamcenter resources uit te sluiten van de virusscanner. Uiteraard is het uw eigen risico om dit te overwegen. De volgende mappen zijn te overwegen om uit te sluiten:

- Volume Server/FMS Master
 - %userprofile%\FSCCache
 - Volume directories
- Business Logic/Applicatie Server
 - %userprofile%\FSCCache
 - Voor verdere locaties vraag de Enginia Consultant
- Webtier
 - IIS:
%SystemDrive%\inetpub\temp\IIS Temporary Compressed Files
 - Tomcat:
Vraag de Enginia Consultant

7 Teamcenter



Onderwerpen in dit hoofdstuk worden uitgevoerd door ICT, tenzij anders vermeld. Sommige onderwerpen hebben de kennis van Enginia nodig.

7.1 Update en Upgrade Teamcenter



Laat ik het gelijk uit de weg hebben: dit is geen verkooppraat en ik beweer geen "1300 verbeteringen!" Onze Amerikaanse vrienden vinden dit wellicht prettig om te gebruiken in hun marketing, maar in West-Europa zien we liever echte resultaten.

Wat ik wel kan zeggen hierover is dat Siemens de performance van Teamcenter als kernpunt op zijn ontwikkelingsagenda heeft gezet. En daar zien we sinds Teamcenter 12 en Active Workspace 4.2 echt de resultaten van. De software wordt nu efficiënter en sneller, maar is ook te zien dat er bij elke versie van Teamcenter minder database tabellen nodig zijn. Door dat laatste wordt de database kleiner en efficiënter en dus sneller.

In updatemateriaal staan getallen (maar die schalen natuurlijk slecht naar elke omgeving en dus laat ik deze weg). Er wordt gemeten en gewerkt aan verbeteringen die gebruikers echt helpt, een kleine greep:

- Zoekvraag uitvoeren
- Inloggen
- Check-in/Check-out
- Summary tab openen
- Synchronise BOM
- Save-as/Revise Structure

En de verbeteringen lopen in de tientallen procenten. Dat is vrij veel. Als u overweegt om te upgraden, dan is performance een belangrijke reden.

7.2 Database Server

Zie voor meer informatie *SQL Server for Teamcenter Best Practices*

[https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.SQL Server for Teamcenter Best Practices 1.4](https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.SQL%20Server%20for%20Teamcenter%20Best%20Practices%201.4)

7.2.1 Updates en Compatibility Level

Vaak gehoord: "SQL is SQL, het is altijd compatibel, er verandert niets."

Dit is onjuist! De leveranciers van SQL-server software verbeteren **JUIST** de performance en efficiëntie van hun software. Vaak zitten de verschillen in *code optimisers* die de query's op meer steeds efficiënter manier kunnen afhandelen. Dit doen zij zelfs met grote updates. Het loont dus om SQL geüpdatet te houden en de SQL-server in hoofdversie te updaten. Een tweede effect gaat hier spelen.

Compatibility Level

Alhoewel er inderdaad aan de SQL taal zelf weinig veranderd, veranderen er wel degelijk zaken. Gelukkig is een van de kernwaarden van Microsoft: backward compatibility. (Het lang ondersteunen van verouderde technologie is overigens de grootste reden van andere problemen waardoor mensen klagen over Microsoft (stabiliteit, bloatedness en snelheid). Het is een klassiek compromis in engineering.)

Om die ondersteuning te garanderen kent MS SQL Server "Compatibility Level." In principe is de software het snelste als er gebruik wordt gemaakt van hoogst ondersteunde compatibility level.

Heeft u in het verleden één of meer van onderstaande:

- Teamcenter geüpgraded in hoofdversie
- Microsoft SQL-server geüpgraded naar een andere hoofdversie
- De Teamcenter database verplaatst naar een andere SQL-server

Dan raden wij het volgende aan:

1. Lees de Compatibility Level van de database uit (of vraag Enginia)
2. Als de Compatibility Level niet overeenkomt met uw SQL Server versie dan **neem contact op met Enginia**
3. Wij controleren of een hogere versie ondersteund is (uiteraard mag u dit zelf ook doen, de documentatie is vrij voor u beschikbaar).
4. Wij testen -onder belasting- of een hogere Compatibility Level mogelijk is. En ook dit mag u zelf doen, maar wees u ervan bewust dat het veranderen van de Compatibility Level in sommige gevallen ook averechts kan werken (teruggaan naar de vorige stand kan). Dit kan onder meer veroorzaakt worden door een fout in de Cardinality Estimator in SQL Server 2014 en 2016

7.2.2 Trace Flags 1117, 1118

Geld het volgende?

De Teamcenter Database...

- **Is gestart in SQL Server 2016**
 - U kunt deze kop overslaan
- **Is gemigreerd van een oudere versie naar SQL Server 2016**
 - Zie de documentatie of vraag Enginia
 - De Flags zijn vervangen voor database specifieke waarden *met een aangepaste werking*
- **Draait in een oudere versie van SQL Server dan 2016**
 - Het juiste resultaat voor flags zou moeten zijn:
 - Traceflag 1117 = 1
 - Traceflag 1118 = 1

7.2.3 Auto Close/Shrink/Statistics

De volgende waarden zijn optimaal voor een Teamcenter database, **maar gelden alleen als Recovery Mode = Simple**

Setting	Waarde
Auto Close	False
Auto Shrink	False
Auto Create Statistics	True
Auto Update Statistics	True

Deze waarden gelden **niet** voor de TempDB

7.2.4 Database Pre-Sizing en Autogrowth

Het voorschalen van de database kunt u echt het beste door onze consultants laten inschatten, dat kost mogelijk enkele stappen. Autogrowth is goed zelf te doen. Wanneer autogrowth verkeerd is ingesteld kan dit fragmentatie van het database bestand veroorzaken wanneer de server extra ruimte nodig heeft voor meer database informatie. Fragmentatie gaat uiteraard ten koste van performance en daarom kunt u het beste autogrowth goed instellen.

Voor Teamcenter databases stellen wij:

- Autogrowth Data file: By 1000MB
- Autogrowth Logs: By 500MB

Noot dat de documentatie grotere waarden gebruikt. Dit komt overeen met gebruik bij organisaties met honderden gebruikers.

Database files:				
Logical Name	File Type	Filegroup	Initial Size (MB)	Autogrowth / Maxsize
tc_Data	ROWS...	PRIMARY		By 1000 MB, Unlimited
tc_Log	LOG	Not Applicable		By 500 MB, Limited to 20971...

Voor de TempDB stellen wij:

- Autogrowth Data file: By 64MB
- Autogrowth Logs: By 64MB

Belangrijk: Deze waarden hebben bij de TempDB alleen voordelig effect als deze ook juist is geplaatst en wordt voor geschaald!

7.2.5 TempDB Opdelen

Het is een generieke performance verbeterende maatregel om de Data file van de TempDB op te delen:

- Eén Datafile per CPU-kern (tot een maximum van 8 files)
- Pas de omvang van de files aan op het aantal files (allemaal gelijk in omvang)
- De log moet blijven bestaan uit één bestand

7.2.6 Data Compression

Wanneer u beschikt over een "Enterprise" editie van SQL-server dan raden wij aan "Data Compression" AAN te zetten. Het klinkt tegenstrijdig (omdat compressie meestal ten koste gaat van performance), maar voor een Teamcenter Database server help het de performance te verbeteren. Bovendien heeft u minder ruimte nodig voor de database.

7.2.7 Maximum Degree Of Parallelism

Query's kunnen in meerdere threads tegelijkertijd worden uitgevoerd. Met deze instelling worden de meeste query's in één thread gedaan, maar bepaalde "kostbare" query's uitgevoerd op meer threads. Dit komt performance ten goede. (Alles multi-threaden komt performance juist niet ten goede omdat kernen op elkaar gaan wachten).

Voer de volgende wijziging uit op de Teamcenter Database server, maar alleen als deze alleen voor Teamcenter gebruikt wordt (wat volgens de regels altijd het geval moet zijn):

- Max Degree of Parallelism = 4
- Cost Threshold of Parallelism = 50

Na een herstart is dit actief.

7.2.8 Geheugen

We zullen het makkelijk maken (en daarna toelichten):

Als u Ja kunt antwoorden op alle onderstaande vragen dan moet u Database Server geheugen vergroten:

1. Gebruikers klagen over performance (aangezien u dit document leest zal dit het geval zijn)
2. De totale omvang van de database op de harde schijf is meer dan 2 keer de hoeveelheid geheugen
3. Page life expectancy (zie 5.1 Monitoring) is minder dan 300s (gemiddeld onder de hoogste belasting, meestal wanneer mensen beginnen en afsluiten met hun werkdag)
4. U heeft minder dan 32GB geheugen in uw server
5. Bijplaatsen van geheugen kost u minder dan €1000,- of wanneer u geheugen in uw gevirtualiseerde host tot uw beschikking heeft, maar niet heeft toegewezen (in dat geval zie ook 5.3 Geheugen Reserveringen)
6. U heeft geen SQL Server DBA in uw organisatie die dit soort zaken monitort en beheerd

Omvang database

Laat ik eerst een opmerking maken over het tweede punt. Meet niet alleen de omvang op de harde schijf, maar ook de daadwerkelijk gebruikte ruimte in de database. Als daar een groot verschil in zit dan is er iets aan de hand met het onderhoud van de database. U dient dit op te lossen. Wij hebben daar ook Teamcenter specifieke tools en methoden voor.

Een waarschuwing: het is onverstandig uw database vaak te schrinken. Bij juist onderhoud wordt de database niet onnodig groot, maar heeft deze wel genoeg ruimte om te groeien.

Uitzondering is een database in het eerste jaar van gebruik. Deze wordt doorgaans voor geschaald omdat er in het eerste jaar van gebruik veel data zal worden aangemaakt. Dat betekent veel vrije ruimte en dat is in dat geval juist de bedoeling.

Waarvoor dient het geheugen bij een SQL-database?

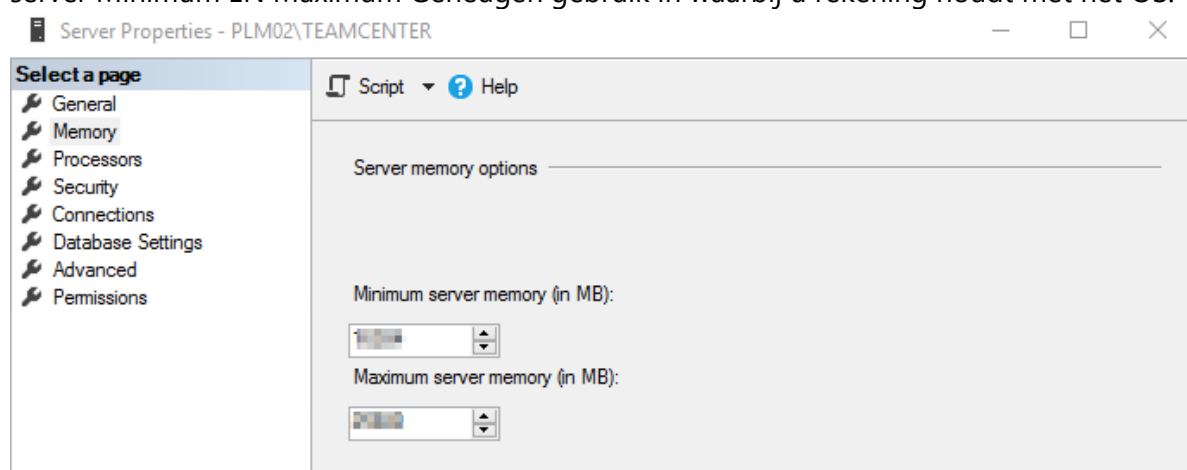
In eenvoudige termen, kort door de bocht, wordt het geheugen gebruikt als cache. RAM-geheugen is immers sneller dan opslag. Meer geheugen maakt veel goed, bijvoorbeeld

1. Langzame (goedkope) opslag, niet fysiek opgedeelde opslag Slow, en hoge latency van de opslag (zie 4.1)
2. Inefficiënte Query's (zie 7.1 en 7.2.1)
3. Problemen met Indexering (zie 7.2.9)
4. Te langzame CPU's (kernen zijn belangrijk, maar kloksnelheid regeert voor databases)

Waar het voor gebruikt wordt? Alles eigenlijk. SQL-server is zo ontworpen dat het zal proberen om zo veel mogelijk geheugen te claimen. Het is immers veel sneller dan opslag. Geheugen pages worden pas vrijgegeven als er meer nodig zijn, dan er geheugen beschikbaar is. Als het systeem elders een bottleneck heeft (wat eigenlijk per definitie het geval is) dan kan het snel tot een problematisch van performance leiden. Het geheugen kan niet snel genoeg worden vrijgegeven en data dient van de opslag te komen.

Instellen van het gebruikte geheugen

Als SQL-server toch alle geheugen gebruikt, waarom zou ik het dan moeten instellen? Eenvoudig het OS en eventuele andere applicaties hebben ook geheugen nodig. Het is niet de bedoeling dat er andere applicaties draaien een op een database server, maar het komt voor. Kleine applicaties zoals een licenties server hebben eigenlijk geen invloed. Als die applicaties te weinig toegewezen krijgen dan kan het systeem gaan Swappen of SQL moet geheugen vrij gaan geven. Beiden gaat ten koste van performance. Stel daarom het SQL-server Minimum EN Maximum Geheugen gebruik in waarbij u rekening houdt met het OS.



Iemand die hier veel verstand van heeft is Brent Ozar:

<https://www.brentozar.com/archive/2011/09/sysadmins-guide-microsoft-sql-server-memory/>

7.2.9 Database Index

Noot vooraf: als u meer dan 50 teamcenter gebruikers heeft moet Enginia dit aanpassen. Bij oudere Teamcenter versies of het gebruik van 2Tier verbindingen ook. De reden wordt verder uitgelegd.

Een database index werkt al het register van een boek. Termen die waar vaak op gezocht wordt staan in het register met een bijbehorende pagina. Zo werkt de index een database ook: een kenmerk kan in de index worden opgezocht om zo snel bij het juiste record te komen. Dit is dus een methode om zoeken in de database te versnellen. Er ontstaan echter ook problemen als we hier niet goed mee om gaan.

Een voorbeeld:

In de Index moeten 7 kenmerken worden opgeslagen (zeg A, B, C, E, H, I en N). Een index bestaat uit pagina's en in het voorbeeld kan elke indexpagina 4 kenmerken bevatten. Nadat deze kenmerken zijn opgeslagen ziet de index er zo uit:

A, B, C, E, H, I, N

Index Page 1	Index Page 2
A	H
B	I
C	N
E	

Nu worden er nieuwe items gemaakt, met kenmerken G en M. Geen probleem, deze voegen we toe aan de index. Als er te weinig ruimte op een Index Page is dan wordt er een nieuwe gemaakt.

Nieuwe kenmerken: G, M

Index Page 1	Index Page 2	Index Page 3
A	G	H
B		I
C		N
E		M

Tenslotte worden er items aangemaakt met kenmerken F en P. Deze worden weer achteraan in de pages toegevoegd en waar nodig wordt een nieuwe page gemaakt.

Nieuwe kenmerken: F, P

Index Page 1	Index Page 2	Index Page 3	Index Page 4
A	G	H	P
B	F	I	
C		N	
E		M	

Zowel Index Page 2 als Index Page 3 is niet op volgorde. Dit is fragmentatie en dit vertraagd de het gebruik van de index. Een fragmentatiegraad van 10% wordt overigens vaak nog gezien als acceptabel. Bovendien is er nu veel lege ruimte op de pages (in de database).

Er zijn meerdere manieren om de fragmentatie te verlagen. De eerste is een Reorganize.

Reorganize

Index Page 1	Index Page 2	Index Page 3	Index Page 4
A	F	H	P
B	G	I	
C		M	
E		N	

Door een Reorganize actie, worden de kenmerken binnen een Index Page opnieuw gerangschikt (Page 2 en 3). Maar de lege ruimte wordt niet netjes gevuld. Als de hoeveelheid lege ruimte niet heel groot is, dan is dit geen probleem. Maar als er erg veel gaten in de index zitten dan is dit een verspilling van ruimte. Met name ook omdat juist Indices vaak in het geheugen staan. Daarmee bezetten deze vrijwel lege pages kostbare ruimte in het geheugen. Om die reden wordt bij een fragmentatiegraad tot 30% g Reorganize gebruikt.

Boven een fragmentatiegraad van 30% kan de hele Index beter opnieuw worden opgebouwd: Rebuild

Rebuild

Index Page 1	Index Page 2	Index Page 3
A	F	M
B	G	N
C	H	P
E	I	

Door de Rebuild staat de hele index weer netjes op volgorde en is loze ruimte teruggegeven aan het systeem. De index is nu optimaal als erin gezocht moet worden.

Stel dat er nu opnieuw kenmerken moeten worden toegevoegd, dan worden er wederom pages aangemaakt en groeit de legere ruimte of kenmerken komen er niet in volgorde in waardoor de fragmentatie weer groeit. Beiden is ongewenst. Voor een database die waarbij de index steeds tussenliggende kenmerken zal krijgen is het daarom verstandig opzettelijk wat lege ruimte te laten als we een Rebuild uitvoeren. Stel we willen dat de pagina's 25% lege ruimte bevatten. De Fill Factor van de pages wordt dan 75%

Rebuild, Fill Factor = 75%

Index Page 1	Index Page 2	Index Page 3	Index Page 4
A	E	H	N
B	F	I	P
C	G	M	

Wederom is de fragmentatie weg en nu is er opzettelijk vrije ruimte ontstaat, echter op tactische plekken. Als er nu kenmerken worden toegevoegd bestaat er een kans dat er geen nieuwe Page hoeft te worden aangemaakt (zoals kenmerk D). Dat het aanmaken van een Page tijd kost, was nog achterwege gelaten. Het niet zo vaak hoeven aanmaken van een nieuwe page is dus ook gunstig voor de performance. Keerzijde is dat er wellicht ruimte ontstaat die nooit opgevuld gaat worden (zoals op Page 2).

De hoeveelheid Fill Factor hangt dus af van de applicatie en de Use Case:

- Standaard Teamcenter gebruik: 70-80%
- Tijdens data migratie: 20-50%

Bovendien moet er wekelijks gekeken worden naar de mate van fragmentatie en er actie op worden ondernomen.

Wekelijks:

- Fragmentatie 10% < 30%: Reorganize
- Fragmentatie 30% < Rebuild (met fill factor aanpassing)

7.2.9.1 Indices bij meer dan 50 gebruikers, 2Tier, en/of oudere versies van Teamcenter



Sommige tabellen hebben zo veel Insert operaties dat hier heel vaak nieuwe pages worden gemaakt (Page Tearing). Bij meer dan 50 gebruikers geeft dit performance verlies en ook stabiliteitsproblemen (deadlocks). Bij oudere Teamcenter versies en/of het gebruik van 2Tier teamcenter is dit effect bovendien sterker (de gemiddelde Teamcenter Key User zal de term Clearlocks herkennen).

In deze gevallen moeten voor verschillende tabellen verschillende fill factors worden ingesteld. Enginia weer hoe dit kan en welke tabellen het betreft.

7.2.9.2 Ontbrekende indices



Het register in een boek is alleen effectief als het bevat waar je naar zoekt. Dit geldt ook voor de database index. Het tegenovergestelde is overigens ook waar: je wilt ook niet dat er té veel in het register (database index) staat want dan wordt het te omvangrijk en wordt zoeken daar juist weer trager van.

Het is dus zaak om alleen indices toe te voegen waarop ook daadwerkelijk vaak gezocht wordt. Tijdens upgrades wordt hierop gecontroleerd en worden indices toegevoegd. Wel kan het zijn dat er tussen upgrades ook behoefte is aan het toevoegen van indices: *juist wanneer er een aanpassing wordt gedaan aan het datamodel*. Enginia kan deze ontbrekende indices toevoegen.

7.2.10 Deadlocks en Ghost Records



Hier zijn scripts voor die het beste wekelijks kunnen worden uitgevoerd. Als het aantal deadlocks (Key Users herkennen "clearlocks") vaak hoog is, dan is dit een waarschuwing dat er ergens iets niet goed is aan de database of (het gebruik van) Teamcenter. In plaats van dan elke week de deadlocks op te ruimen raden

we aan om Enginia in te schakelen voor onderzoek omdat minder deadlocks de stabiliteit van Teamcenter ten goede komt.

7.2.11 TempDB, Logs & Database

U heeft er in 4.1 over kunnen lezen, maar het wordt nog eens hier herhaald omdat het van groot belang is:

- Plaats TempDB datafiles, TempDB logs, Teamcenter database Logs en Teamcenter database datafile op FYSIEK van elkaar gescheiden storage, DICHT BIJ de server (lage latency) met hoge IOPS.

7.2.11.1 Transaction Logs

Bij ELKE wijziging die moet worden gemaakt in de database wordt

- Deze aangekondigd in de Transaction Log
- Er aangegeven wat de wijziging zal inhouden
- Er aangegeven dat de wijziging is gestart (of ongedaan is gemaakt)
- Er tenslotte een Checkpoint geschreven wanneer de wijziging geheel voltooid is

Dit betekent de transaction log VEEL vaker beschreven wordt dan de database zelf (in de database wordt dan weer juist gezocht). Zet deze transaction logs dus op opslag die zeer snel te beschrijven is (IOPS, latency). Transaction logs worden sequentieel beschreven.

Bij het herstarten van een server (of na problemen) wordt in de transaction log gezocht naar het laatste checkpoint. Alla acties die in de transaction log hierna vermeld staan worden dan uitgevoerd voordat de database aan de gebruiker wordt vrijgegeven. De transaction log is dus een zekerheidsmechanisme en is zeer belangrijk, maar wordt doorgaans niet of slecht begrepen.

Verschillende Recovery modi hebben verschillend effect op de transaction log en het gebruik ervan als back-up hulpmiddel.

Meer recenter versies van SQL Server kunnen onder bepaalde omstandigheden de transaction log ook automatisch opschonen. Dat is echter niet vanzelfsprekend. Een log kan dus oneindig gaan groeien wat enorm ten koste gaan van performance. Hierop is dus ook onderhoud nodig.

Plaatsing van de Transaction Log naast de Teamcenter Database, TempDB en haar logs of de SQL Server Systeemschijf is altijd vragen om een performanceprobleem.

7.2.11.2 Database

Wanneer een server niet snel genoeg data kan wegschrijven naar de database zelf betekent dit overigens ook dat er mogelijk veel wijzigingen in de transaction log staan die nog niet zijn gemaakt in de database zelf. Wijzigingen worden DIRECT naar de transaction log geschreven, maar worden gebufferd om performance redenen en pas naar de database geschreven als daar tijd voor is.

Zorg dus ook voor een voldoende snelle Database opslag (Mixed Use).

7.2.11.3 TempDB & TempDB Logs

Naast de Transaction log is voor zelfs veel ICT-ers de TempDB een mysterie en toch is deze van groot belang.

TempDB wordt gebruikt voor heel veel acties waaronder de opslag van Tijdelijke objecten (zoals bij hergebruik van table joins – heel gebruikelijk voor Teamcenter acties) en bepaalde SQL-acties zoals online-reïndexing. De TempDB is dus ONMISBAAR voor de werking van database server. Omdat de TempDB wordt gebruikt voor tijdelijke opslag wordt ze opnieuw aangemaakt bij het opstarten van SQL Server. *De juiste aanvankelijke omvang (voor schaling) is dus van groot belang.*

Daarnaast moet de TempDB (en haar Transaction Log) dus op een zo snel mogelijke, fysiek gescheiden opslag staan (Mixed Use, hoge IOPS, lage latency) en op een juiste manier zijn geschaald naar het aantal processorkernen.

Plaatsing van TempDB en haar logs naast de Teamcenter Database\Transaction Log of de SQL Server Systeemschijf is altijd vragen om een performanceprobleem. Plaatsen van de TempDB en de TempDB Transaction Logs op verschillende opslag is goed, maar het kiezen van een zo snel mogelijke opslag voor het geheel heeft het meeste effect.

7.3 Volume Server & FMS



Voor zaken uit dit hoofdstuk is de expertise van Enginia vereist.

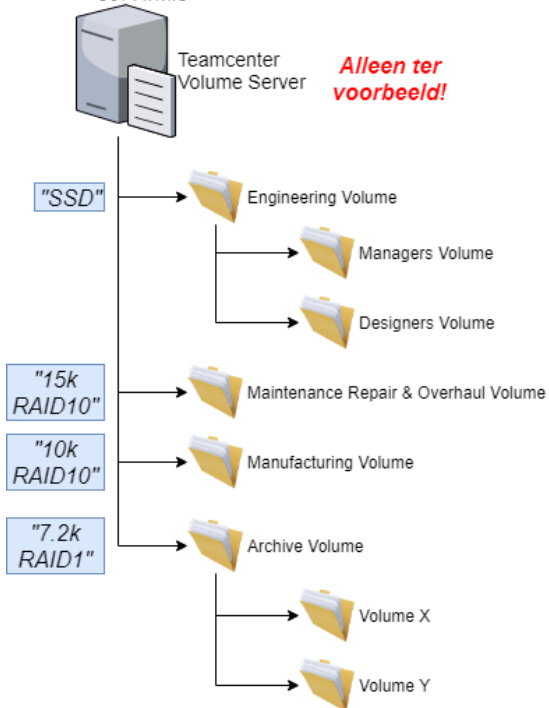
7.3.1 Volume Beheer

Een van die dingen waar men beter vroeg mee kan beginnen is Teamcenter Volume Management. Dit is een applicatie in Teamcenter die geautomatiseerd of handmatig door middel van regels bestanden tussen verschillende volumes kan verplaatsen (of dupliceren).

De verschillende volume mappen kunnen op verschillende opslaglocaties staan. Zo kan bijvoorbeeld een kleiner, maar sneller volume worden opgezet naast een groter, maar langzamer volume. Bestanden die vaak nodig zijn (zoals actief in ontwikkeling zijnde projecten) kunnen dan op een snel volume staan, terwijl Obsolete data, Vrijgegeven projecten of gearhiveerde projecten op andere Volumes staan. Dit kan op basis van diverse criteria. Zo ook bijvoorbeeld afhankelijk van de eigenaar of Owning Group.

Volume Beheer is dus vooral een kostenbesparing (en daarmee zijdelings een performance verbetering aangezien het nu mogelijk is te kiezen voor snel en langzaam in plaats van een compromis). Reden om hier snel mee te beginnen is dat aanvankelijk volume management met de hand ingeregeld moet worden (in batches) waarna het systeem het automatisch kan onderhouden.

Het opzetten van volume management en het initieel uitvoeren is werk voor Enginia.



7.3.2 Versions

Van elk object in teamcenter worden meerdere versies bijgehouden. In geval van een fout kan dan een eerdere versie worden teruggezet. Hiermee is het een snelle "back-up" (beter gezet "Undo") mogelijkheid voor Key Users/DBA's. Het aantal versies dat wordt bewaard is afhankelijk van instellingen (standaard is 3). Dit betekent dat van elk bestand er ook meerdere bestaan in het volume. Dit kost allemaal ruimte in het volume.

Dit is geweldig voor het ongedaan maken van de zeldzame gebruikersfout, maar voor sommige zaken is deze mogelijkheid niet nodig. Bijvoorbeeld vrijgegeven data. Die data kunnen niet worden bewerkt en dus zijn veranderingen niet mogelijk. Alleen de laatste versie is dan nog nodig. Het is dan ook mogelijk om in te stellen dat van vrijgegeven data er geen versies worden bewaard (of een ander aantal, of onder andere omstandigheden Teamcenter is flexibel).

Als dit wordt ingesteld dan bespaart dit veel ruimte in het volume aangezien normaliter de meeste data in een organisatie in een bevroren staat zal zijn (Approved/Released, Baselines, Obsolete, Archived, Import, enz.).

Het opzetten van deze mogelijkheid, en het initieel opruimen van het volume is werk voor Enginia.

7.3.3 FMS Buffer Sizing

Als hoogste Bandwith Delay Product (BDP) van het van alle teamcenter gebruikers groter is dan 64kb dan is FMS Buffer Sizing Nodig. Doel is de buffers van het File Management System (client en server) groot genoeg te maken dat ze alle data kunnen houden die zich op elk moment tussen server en client bevindt. Wanneer er dan packet losses zijn dan bevindt de packet zich nog in de buffer en kan het snel opnieuw worden verstuurd.

$$BDP = B * D = Bandwith [kb/s] * Latency[s]$$

Een voorbeeld (u dient dit te meten voor uw gebruikers en let op: dit kan enigszins tegen intuïtief zijn)

Voorbeeld	Bandbreedte	Latentie	Voorbeeldberekening
2MBit ADSL (binnen NL)	2Mbps	20ms	$\frac{2 \cdot 10^6}{8} \times 20 \cdot 10^{-3} = 5kB$
10MBit Breedband (binnen NL)	10Mbps	15ms	$\frac{10 \cdot 10^6}{8} \times 15 \cdot 10^{-3} = 18,75kB$
1Gbit LAN	1Gbps	1ms	$\frac{1 \cdot 10^9}{8} \times 1 \cdot 10^{-3} = 125kB$

Uit bovenstaande voorbeeld blijkt juist dat het snelle, LAN het meest te winnen heeft van FMS Buffer Sizing. Vraag de Enginia Consultant om het uit te voeren.

Meer informatie: *FCC and FSC Internal and Socket Buffer Tuning*

[https://docs.sw.siemens.com/en-](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.FCC%20and%20FSC%20Internal%20and%20Socket%20Buffer%20Tuning%20v4.3)

[US/doc/PL20191009150206798.FCC and FSC Internal and Socket Buffer Tuning v4.3](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.FCC%20and%20FSC%20Internal%20and%20Socket%20Buffer%20Tuning%20v4.3)

8 Network Tuning



Onderwerpen in dit hoofdstuk kunnen worden uitgevoerd door ICT

In algemeenheid geldt het volgende:

- Zorg voor een stabiel netwerk (weinig jitter en weinig drops)
- Lage latency komt werken met Teamcenter ten goede (Teamcenter kan goed overweg met hoge latency, maar de performance is lager)
- Hoe minder Servers en Switches tussen Client en Server, des te beter. Dit geldt in het bijzonder voor CAD-gebruikers
- Een netwerk is zo goed als zijn zwakste schakel

Meer informatie is te vinden in *Network Performance Tuning*

[https://docs.sw.siemens.com/en-](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Network%20Performance%20Tuning%20V7.6)

[US/doc/PL20191009150206798.Network Performance Tuning V7.6](https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Network%20Performance%20Tuning%20V7.6)

8.1 Jumbo Frames

Als alle netwerk adapters en switches in een netwerk Jumbo Frames ondersteunen dan maak gebruik van deze mogelijkheid

10/100Mbit adapters ondersteunen dit niet, maar als u moet vertrouwen op deze adapters heeft u meer problemen op te lossen.

8.2 Algoritme van Nagle

Siemens raad aan het Nagle uit te zetten op:

- Web Application Servers
- Business Logic/Application Servers

- FSC Servers

Zie ook <https://www.extrahop.com/company/blog/2016/tcp-nodelay-nagle-quickack-best-practices/>

9 Documentatie

Mits relevant. U kunt deze documentatie altijd bij ons opvragen.

- Appendix C– Caching Servers, Remote User Access

9.1 Brondocumentatie

De volgende lijst is mogelijk onvolledig\out of date. Informatie in deze bronnen is zeer technisch en in veel gevallen kunt u het beste overleggen met de Enginia Consultant.

- *Teamcenter Deployment Guide*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20190701141527519.DeploymentGuide_TcUA_12.3ag
- *Virtual Server Configuration and Performance*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Teamcenter_Virtual_Server_Configuration_and_Performance_3.4
- *SQL Server for Teamcenter Best Practices*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.SQL_Server_for_Teamcenter_Best_Practices_1.4
- *FCC and FSC Internal and Socket Buffer Tuning*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.FCC_and_FSC_Internal_and_Socket_Buffer_Tuning_v4.3
- *CPU Power Mode Best Practices*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.CPU_Power_Mode_Best_Practices_2.2
- *Network Performance Tuning*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/doc/PL20191009150206798.Network_Performance_Tuning_V7.6
- *Optimizing Teamcenter Client Performance on Windows*
https://docs.sw.siemens.com/en-US/product/282219420/doc/PL20191009150206798.Optimizing_Teamcenter_Client_Performance_v3.0/pdf/

LAAT TECHNIEK
VOOR JE WERKEN

