

# GRADE

TECHNOLOGIEËN VOOR  
GRAAFMACHINES



**CAT**<sup>®</sup>



# CAT® GRADE TECHNOLOGIE

VERHOOGT UW PRODUCTIVITEIT

Een fundering uitgraven. Sleuf graven voor een waterloop. Werken op een helling. Bij dergelijke taken zijn de positie en snelheid vereist die Cat® Grade technologieën mogelijk maken. In combinatie met geavanceerde geleiding en optioneel geautomatiseerde machinebesturing, helpt Grade machinisten om de nivelleringsdoelen te halen, precies binnen het budget en in minder werkgangen.



## NAUWKEURIG GRAVEN. SNELLER. GEMAKKELIJKER. VEILIGER. ELKE KEER WEER.

Vier manieren waarop Cat Grade resultaat levert bij graafmachinetoepassingen:



**LAGERE KOSTEN:** BESPAART TIJD, ARBEIDS- EN BRANDSTOFKOSTEN.



**VERBETERDE NAUWKEURIGHEID:** PRECIEZE GELEIDING VERMINDERT VERSPILING VAN ARBEIDSTIJD.



**VERHOOGDE EFFICIËNTIE VAN MACHINIST:** ERVAREN MACHINISTEN WERKEN VOORTAAN PRECIEZER DAN OOIT. NIEUWE MACHINISTEN RAKEN AL SNEL VERTROUWD MET DE MACHINE.



**VERBETERDE VEILIGHEID:** ER IS MINDER GRONDPERSONEEL NODIG OP DE LOCATIE.





# DIEPGAANDE INTEGRATIE

ZORGT VOOR SOEPEL WERKEN

Cat Grade technologieën zijn diep geïntegreerd in de nieuwe generatie Cat machines, zodat soepel en precies werken mogelijk wordt. Sommige Grade technologieën zijn verkrijgbaar als aftermarket-upgrades of ook om geavanceerde gebruiksmogelijkheden toe te voegen.

## DE JUISTE TECHNOLOGIE VOOR ELKE KLUS

Cat Grade voor graafmachines omvat 2D- en 3D-technologieën om te voorzien in een hele reeks toepassingsbehoeften en bedrijfsbudgetten. Bovendien kunt u met de Assist-functie bepaalde handelingen gedeeltelijk automatiseren voor nog meer efficiëntie en productiviteit.

Neem contact op met uw Cat dealer om de beste systemen en opties te bespreken voor uw machinepark, machinisten en toepassingen.



# GRADE-TECHNOLOGIE

KIES OM AF TE STEMMEN OP UW WERKZAAMHEDEN



## GRADE MET 2D

VERHOOG DE EFFICIËNTIE VAN DE MACHINIST MET TOT 35%\*

Cat Grade met 2D helpt graafmachinemachinisten om tot 35% efficiënter te werken in een uitgebreid aantal toepassingen. Dankzij real time geleiding voor nauwkeurige verticale en horizontale besturing, helpt Grade met 2D te garanderen dat vergravingen en opvullingen exact volgens de specificaties verlopen, zonder te veel of te weinig materiaal.

- + **Maakt piketpalen overbodig** in de meeste toepassingen.
- + **Toont de doelwaarde voor nivellering** via visuele geleiding plus hoogte en diepte.
- + **Doelwaarden voor diepte en helling zijn gemakkelijk aan te passen** via joystickbediening, touchscreenbediening of een draaiknop.
- + **Ingebouwde componenten zijn beschermd** tegen schade, wat zorgt voor een langere levensduur.
- + **Verplaat de machine met behoud van consistente nivelleerwaarden** met behulp van de optionele laserontvangerfunctie.
- + **Mogelijkheid voor graven met enkele hendel** door dit systeem te combineren met Cat Grade met Assist
- + **Werken met uiteenlopende laadbaktypen:** graven, reinigen, nivellereen en kantelen.

\*Vergeleken met traditionele methoden voor nivellering.

### AANBEVOLEN VOOR: ALGEMENE TOEPASSINGEN

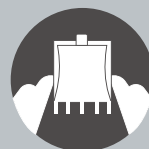
Gebruik Grade met 2D om uw efficiëntie en productiviteit te verbeteren bij het graven en nivellereen van kelders, fundamenteen, funderingen, sleuven voor nutsvoorzieningen, hellingen en afwateringsgreppels.



**GRAVEN**



**NIVELLEREN**



**SLEUFPROFIELEN**



**TALUDAANLEG**

## AANBEVOLEN VOOR: TERREINOPHOGINGEN, SLEUVEN GRAVEN EN MEER

Grade met Advanced 2D is een kosteneffectieve oplossing voor terreinaanpassingen in commercieel grondverzet, sleuven graven, commerciële septic systemen en andere soortgelijke toepassingen.



**GRAVEN**



**SLEUFPROFIELEN**



**COMMERCIEËLE  
PROJECTEN**

# GRADE MET GEAVANCEERDE 2D

**BREID UW MOGELIJKHEDEN UIT**

## MAAK BASISONTWERPEN VOOR LOCATIES AAN EN WERK HIERMEE

In het Advanced 2D-systeem is geleiding voor dwarshelling en hoofdhelling toegevoegd. De machinist kan hiermee gemakkelijker de precisie en nauwkeurigheid handhaven over grotere werkterreinen en in meer complexe toepassingen. Grade met Advanced 2D is af fabriek\* leverbaar of snel toe te voegen als upgrade bij het standaard Grade met 2D-systeem.

In Grade met Advanced 2D kreeg het standaard 2D systeem een upgrade met een in-field ontwerpfunctie. Dankzij een extra touchscreenmonitor met hoge resolutie kunnen met dit systeem vanaf de stoel van de machinist nivelleringsplannen gemakkelijk worden bewerkt en ingevoerd. De monitor toont de positie van de laadbak in real time, waarbij de machinist kan kiezen uit een aantal verschillende aanzichten. Met dit systeem heeft de machinist de mogelijkheid tot het:

- + **Aanmaken** van een sectie op het scherm uitgaande van een al bekend nivelleringspunt.
- + **Controleren van de voortgang** ten opzichte van het nivelleringsplan.
- + **Nauwkeurig graven** volgens het plan zonder te veel of te weinig materiaal te verwijderen.
- + **Verhogen van de efficiëntie op de werklocatie met tot 45%** (met Grade met Assist), om zo tijd te besparen en werkcorrecties te voorkomen.
- + **Vergroten van de veelzijdigheid van de machine** over een groter aantal klussen en op grotere werklocaties.

*\*De beschikbaarheid van Cat Grade kan per regio en model verschillen. Raadpleeg uw Cat dealer voor bijzonderheden.*





# GRADE MET 3D

WERKEN VOLGENS COMPLEXE ONTWERPEN EN MET MEERDERE MACHINES

Grade met 3D heeft als extra real time positiegeleiding via satellieten. Dit systeem maakt gebruik van twee GNSS-ontvangers en een bron met correctiegegevens om zo te komen tot Real-Time Kinematic (RTK) positiebegeleiding in de driedimensionale ruimte.

Volledige 3D ondersteunt machinisten voor maximale productiviteit en efficiëntie op de werklocatie bij het werken volgens complexe ontwerpen, zoals vaak voorkomt op grote projecten voor infrastructuur en commerciële locaties voor grondverzet.

- + **Behoud van precisie over grote werklocaties en bij inzet van meerdere machines** met de functionaliteit en besturing volgens een in-field ontwerp-tekening.
- + **Volgt de absolute positie van de machine en de laadbak** op de werklocatie.
- + **Compenseert automatisch voor het kantel- en rolfact** veroorzaakt door werken op een hellende ondergrond.
- + **Maak 2D vermijdingsgebieden aan** met behulp van het ontwerpbestand, zodat de machinist weet waar hij binnen de plattegrond van de bouwlocatie niet kan werken.
- + **Gebruikt dezelfde extra touchscreenmonitor** als Grade met Advanced 2D.
- + **Alle Cat Grade-systemen zijn compatibel** met radio's en grondstations van Trimble, Topcon en Leica.

**AANBEVOLEN VOOR:  
COMPLEXE EN ZEER  
GROTE PROJECTEN**

Grade met 3D is ideaal voor complexe vergravingen en opvullingen die uiterste precisie vereisen, evenals bij grote projecten voor infrastructuur, civiele bouw en snelwegen en projecten voor commercieel grondverzet.

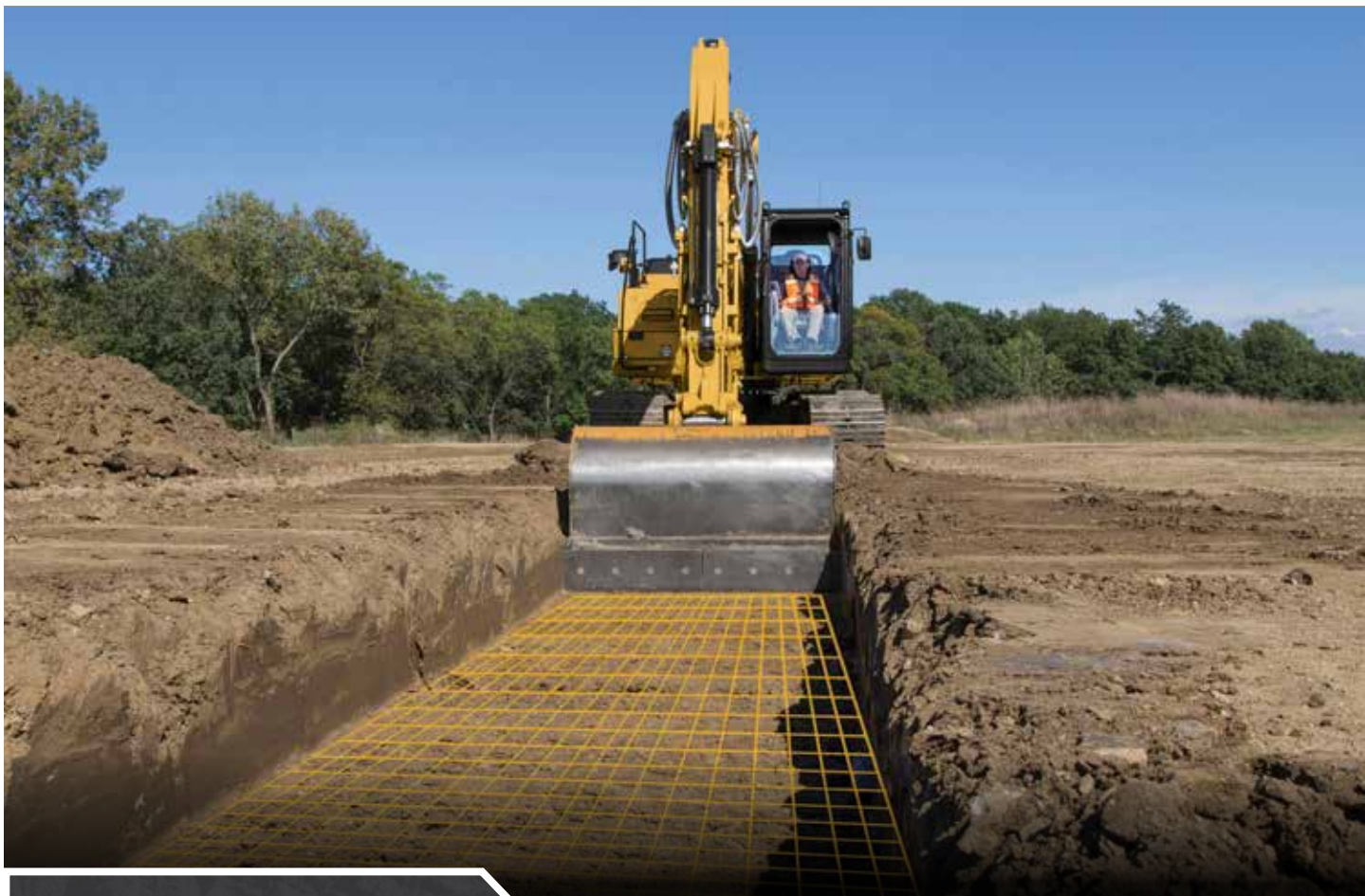


**COMMERCIEËLE  
PROJECTEN**



**PRECISIE-  
PROJECTEN**





## AANBEVOLEN VOOR: MEESTE TOEPASSINGEN

Met Grade met Assist kunnen machinisten met alle ervaringsniveaus met meer zelfvertrouwen en efficiënter en productiever werken in de meeste toepassingen voor graven, taludaanleg, nivellering, fijnnivellering, sleuven graven en laden.



**GRAVEN**



**NIVELLEREN**



**LADEN**



**SLEUFPROFIELEN TALUDAANLEG**



# GRADE MET ASSIST

Grade met Assist maakt semi-autonoom graven mogelijk om de efficiëntie van de machinist te verhogen met tot 45%. Dit systeem werkt met Grade met 2D, Grade met Advanced 2D en Grade met 3D, zodat u uw Grade-systeem kunt optimaliseren naargelang uw gebruikstoepassingen.

## GRAVEN MET ENKELE HENDEL VOOR VEREENVOUDIGDE BEDIENING

Bij graven met een enkele bedieningshendel zijn de bewegingen van de giek en de bak geautomatiseerd om nauwkeuriger te graven, met zowel standaard als kantelbare uitrustingsstukken. Graven met één hendel beperkt handmatige invoer en fouten en vermoeidheid en verbetert zo de consistentie van de nivellering voor machinisten op alle ervaringsniveaus. Het geleidingssysteem, machinedisplay, de snelheidsregelaar en gemakkelijke joystickbesturing maken de bediening gemakkelijk zodat de machinist meer comfort ervaart.

## VIER SOORTEN GEAUTOMATISEERDE ASSISTENTIE

- + **Grade Assist** – Neemt de giek- en bakfuncties over om de doelwaarden voor helling en diepte te handhaven. De machinist stelt de doelniveauwaarde in en bedient de sticksnelheid met één hand.
- + **Laadbakassistentie** – Handhaaft de laadbakhoek en houdt het mes nauwkeurig in positie bij toepassing voor taluds, vlakken, sleuven graven en fijnnivellering.
- + **Giekassistentie** – Haalt de giek automatisch omhoog om te voorkomen dat de graafmachine los van de grond komt bij het graven, heffen of draaien onder belasting.
- + **Zwenkassistentie** – Stopt het zwenken van de graafmachine automatisch op ingestelde punten voor het laden van trucks en het graven van sleuven. Zo verbruikt u minder brandstof en verbetert u de cyclustijden.
- + **Kantelassistentie** – Neemt de besturing voor laadbakhoekbewegingen over om automatisch de gewenste hellingwaarde te handhaven.



# GRADE-TECHNOLOGIE

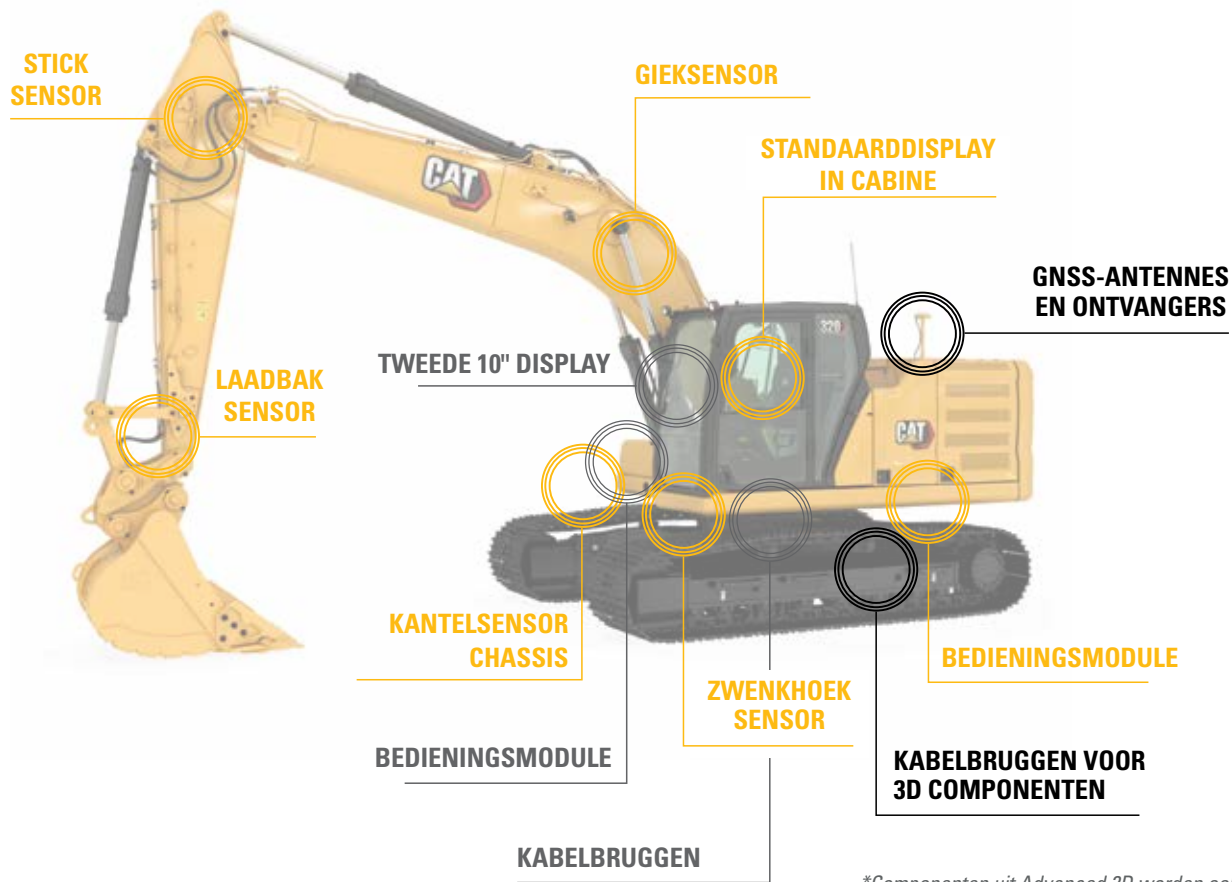
## MODULAIRE COMPONENTEN, EENVOUDIGE UPGRADES

Cat Grade is een modulaair systeem dat kan worden geoptimaliseerd en geüpgraded om te voldoen aan de behoeften van een breed scala aan toepassingen en werkerterreinvreisten. Functies en beschikbaarheid kunnen uiteenlopen. Raadpleeg uw Cat dealer voor modelspecifieke informatie.

### GRADE MET 2D

### GRADE MET ADVANCED 2D\*

### GRADE MET 3D\*



\*Componenten uit Advanced 2D worden ook gebruikt in 3D

## GRADE MET 2D

Grade met 2D is het systeem op basisniveau. Componenten worden in de fabriek\* geïntegreerd met machinesystemen. Dit systeem is de standaard op veel nieuwe Cat graafmachines.

## GRADE MET 3D

Grade met 3D-componenten hebben ook GNSS-ontvangers en -antennes. Een boordradio of internetverbinding is vereist. Net als Advanced 2D kan Grade met 3D op de fabriek\* worden toegevoegd of is dit na levering leverbaar als upgrade.

## GRADE MET ADVANCED 2D

Grade met Advanced 2D kan in de fabriek\* worden toegevoegd of na levering van de machine als upgrade. Extra componenten omvatten een tweede monitor met hoge resolutie voor het aanmaken, bewerken en bekijken van nivelleerplannen plus een extra bedieningsmodule voor de meer uitgebreide functionaliteit.

\*De beschikbaarheid van Cat Grade kan per regio en model verschillen. Raadpleeg uw Cat dealer voor bijzonderheden.



# AANVULLENDE COMPONENTEN



## LASERONTVANGER (OPTIONEEL)

Een laserontvanger (of lasercatcher) detecteert wanneer het apparaat direct gecentreerd is in een roterend laservlak met rode golf lengte. Bij het werken in 2D-modus kan het Grade-systeem zo de hoogtedoelwaarde overdragen en daarbij de machine bewegen of heroriënteren.



## ROTERENDE LASERZENDER (VEREIST VOOR LASERREFERENTIE)

Een hoogwaardige, roterende laserzender wordt aanbevolen voor de hoogste nauwkeurigheid en gemakkelijke referentiemetingen vanuit het laservlak. Neem contact op met uw Cat dealer voor aanbevelingen.



## GPS/GNSS CORRECTIES (VEREIST VOOR NAUWKEURIG KARTEREN)

Een bron voor GPS/GNSS correcties is vereist om de locatieprecisie te verbeteren bij het gebruik van Real-Time Kinematic (RTK) karteersystemen. Normaliter worden satellietgrondstations gebruikt voor correcties, deze kunnen worden gemonteerd op een driepoot voor betere draagbaarheid of op een mast op een semi-permanente locatie.

Verder biedt Cat Grade de Internet Base Station Service (IBSS) correctie aan over het internet via wifi of een mobiele telefoonverbinding, evenals Universal Total Stations (UTS) wanneer hoge obstakels de overdracht van GNSS-signalen belemmeren.

Een alternatief voor grondstations vormt Cat<sup>®</sup> Grade-connectiviteit\*, dit maakt gebruik van machinetelematica voor de verbinding met Virtual Reference Station-netwerken (VRS).

Alle Cat Grade-systemen zijn compatibel met radio's en grondstations van Trimble, Topcon en Leica.

*\*Er is geen abonnement nodig - ontworpen voor Grade met 3D.*

# GRADE-TECHNOLOGIE

ZO WERKT HET



## GRADE MET 2D

Cat Grade met 2D is een systeem dat alleen indicaties geeft voor hoogte- en hellingleiding voor de machinist.

Dit systeem berekent continu het hoogteverschil tussen een referentie-benchmark (zoals een al bekend punt op de grond, een gespannen koord, laserreferentie enz.) en een focuspunt op het mes van de laadbak.

Cat Grade met 2D geeft de machine informatie over de afstand boven, onder of 'op-niveau' tussen het laadbakmes en het benchmarkpunt.

Het statusscherm toont de volgende aanzichten:

- + LAADBAKPROFIEL
- + DWARSDOORSNEDE VAN LAADBAK
- + RICHTING EN HELLINGHOEK VAN LAADBAK
- + DIEPTE TOT GRADE-NIVEAU MET RICHTINGSINDICATOR
- + DRAAIHOEK EN RICHTING (BIJ GEBRUIK VAN EEN ROTATIESENSOR)
- + STATUSPICTOGRAM BENCHMARK
- + STATUSPICTOGRAM VOOR HOOGTE VAN HEFARM



## GRADE MET ADVANCED 2D

Met Cat Grade met Advanced 2D kan de machinist aanvullende parameters instellen voor graaf- en nivelleerbewerkingen, waaronder:

- + DWARSELLING
- + HOOFDHELLING OP WERKLOCATIE

Met Grade met Advanced 2D kan de machinist vanuit de cabine tweedimensionale ontwerpplannen invoeren, bewerken en uitvoeren.

- + HET STANDAARD DISPLAY IN DE CABINE TOONT DE POSITIE VAN DE LAADBAK.
- + EEN TWEEDE DISPLAY IN DE CABINE TOONT ONTWERPPLANNEN ALS 2D "OP-PAPIER" BEELDEN.

## GRADE MET 3D

Cat Grade met 3D voor graafmachines voegt uitgebreidere ontwerpmogelijkheden toe, plus GNSS-technologie voor RTK-positiesgeleiding voor meer complexe vlakken, hellingen, contouren en rondingen.

- + BIEDT DE MACHINIST LAADBAKPOSITIONERING DIE GERELATEERD IS AAN VOORAF GELADEN 3D-ONTWERPBESTANDEN OF ACHTERGRONDKAARTEN.
- + HELPT BIJ HET COÖRDINEREN VAN BEWERKINGEN MET MEERDERE MACHINES OVER GROTE WERKTERREINEN MET HANDHAVING VAN DE PRECIEZE GRAAFPARAMETERS.





# EENVOUDIG TE BEDIENEN

## GEBRUIK VAN GRADE MET 2D

### BENCHMARK INSTELLEN



#### STAP 1:

Stel een benchmark in door een referentiepunt aan te raken met het uiteinde of de onderkant van het laadbakmes.

### DEPTE



#### STAP 2:

Zodra de doelhoogte is ingesteld, toont het Grade-systeem de verticale afstand tussen het uiteinde van het uitrustingsstuk en de hoogtedoelwaarde.

### GRADE- BEDIENING



#### STAP 3:

Voltooi de werkzaamheden in de eerste machinepositie en -oriëntatie, met de geleidingswaarden, monitoraanzichten en geluidssignalen als ondersteuning.

### RAAKPUNT



#### STAP 4:

Om naar een nieuwe positie te gaan, wordt het uitrustingsstukuiteinde eerst op een vast referentiepunt geplaatst, dat tegelijk bereikbaar moet zijn vanaf de huidige en de nieuwe positie (een piketpaal, rotsblok, stoerprand enz.). Druk op "Raakpunt" op het weergegeven menu om het referentiepunt opslaan.

### GRADE- BEDIENING



#### STAP 5:

Zet de machine op de nieuwe positie, raak het referentiepunt opnieuw aan en druk op Toepassen. Het systeem zal de doelhoogte automatisch resetten zodat de machinist het werk weer snel kan hervatten. De basiswerking is in grote lijnen hetzelfde als bij gebruik van het lasergeleide 2D- en 3D-systeem. Bij het 3D-systeem is opnieuw benchmarken niet vereist bij het verplaatsen naar een nieuwe positie. Raadpleeg de bedienings- en onderhoudshandleiding van elk systeem voor uitgebreide instructies.





# CAT GRADE WINT HET GEMAKKELIJK IN VERGELIJKEND PRODUCTONDERZOEK

## OPZET VAN HET ONDERZOEK:

Twee Cat hydraulische graafmachines op identieke werklocaties – een met Cat Grade met 2D, de ander zonder.

## OPDRACHT:

Graaf een gedeeltelijk keldervierkant, een sleuf met een 10% helling naar een tweede locatie en graaf een tweede keldervierkant.

## DOEL:

Vergelijking van tijdsduur volgens niveau en precisie van nivellering.

## BEDIENING:

De machine die volgens de gebruikelijke manier werkte, stopte herhaaldelijk om te wachten op de niveaucontroleur. De niveaucontroleur had meestal niets te doen. De machine met Cat Grade kon continu volop doorwerken en zo nodig opnieuw benchmarken – een niveaucontroleur was niet nodig.

## RESULTATEN:

De met Grade uitgeruste machine was klaar in 1 uur en 17 minuten. De niet met Grade uitgeruste machine was klaar in 1 uur en 40 minuten.



**BESPAARDE  
MINUTEN**



**TOENAME IN  
PRODUCTIVITEIT**



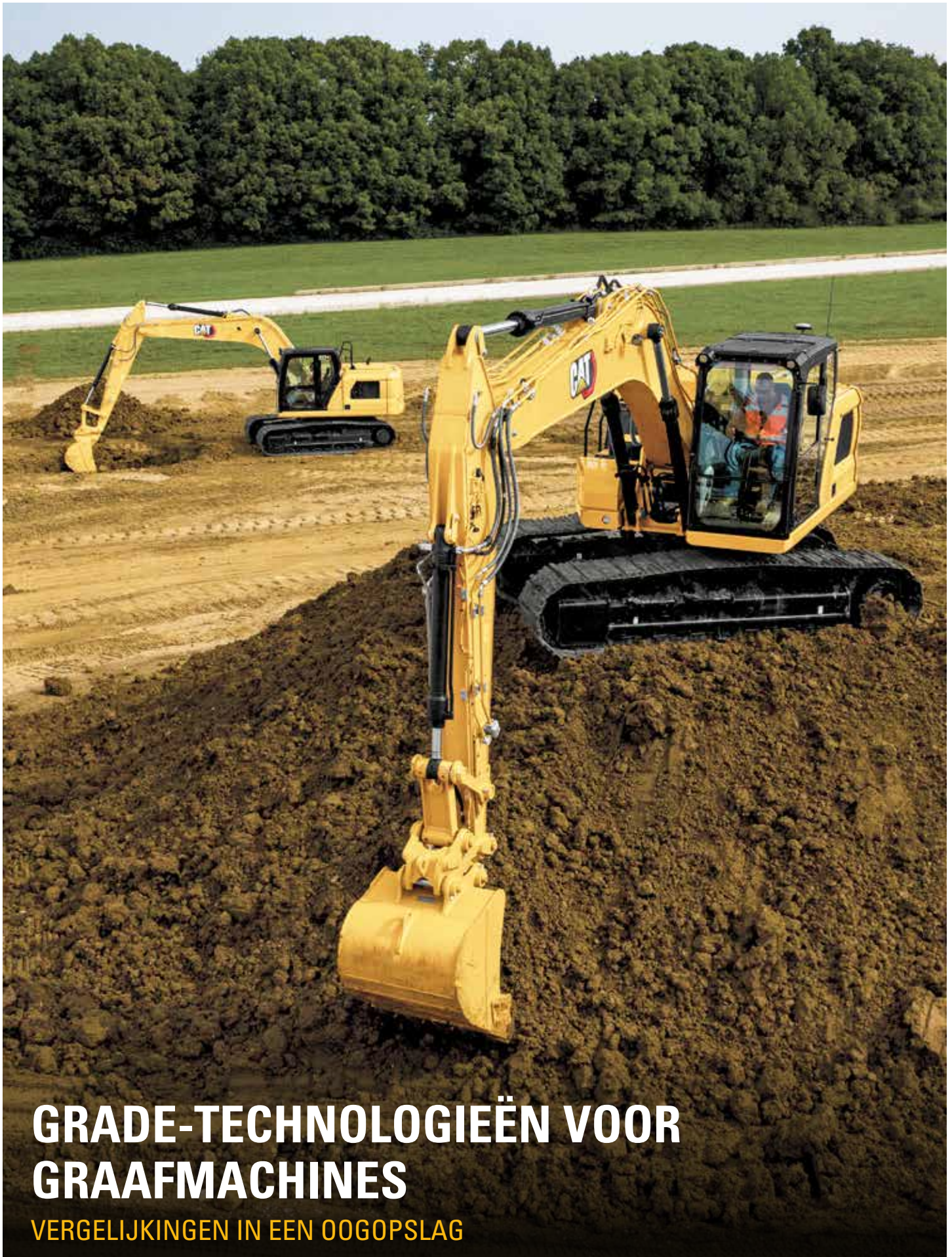
**LAGERE KOSTEN**  
voor brandstof en arbeidstijd



**VERBETERDE  
VEILIGHEID  
OP LOCATIE.**

door minder benodigde  
medewerkers op de grond





# GRADE-TECHNOLOGIEËN VOOR GRAAFMACHINES

VERGELIJKINGEN IN EEN OOGOPSLAG



# BEKNOPT OVERZICHT VAN CAT GRADE-SYSTEMEN

FUNCTIE	GRADE MET 2D	GRADE MET GEAVANCEERDE 2D	GRADE MET 3D
Real time diepte- en hellinggeleiding ten opzichte van doelniveau met indicators in de cabine	●	●	●
Af fabriek gemonteerd leverbaar*	●	●	●
Geheel geïntegreerde componenten die beschermd zijn tegen beschadiging	●	●	●
Verwijderen van te veel materiaal voorkomen met Grade met Assist	●	●	●
Lasercompatibiliteit	●	●	●
Grade met Assist compatibiliteit**	●	●	●
Compatibel met geïntegreerde Cat® onboard technologieën: – Product Link™ systeem met telematicahardware – Cat Command geavanceerde semi-autonome technologie – 2D e-limiet veiligheidssysteem voor graafmachines – Cat Payload intern weegsysteem	●	●	●
Compatibiliteit met externe back-office systemen: – VisionLink® managementsoftware voor bewaking van verbonden assets en apparatuur – Cat App managementsoftware voor onderhoudsconditie van apparatuur – Cat Productivity technologieën voor productiebeheer – Cat API softwaremodules voor integratie van machinesystemen	●	●	●
Compatibiliteit met radio's en grondstations van Trimble, Topcon en Leica	●	●	●
Geleiding voor dwarshelling en hoofdhelling		●	●
Functie voor aanmaken/bewerken van 2D-locatieontwerpen in de cabine op tweede HD-monitor		●	●
Aftermarket set leverbaar		●	●
Mogelijkheid voor het aanmaken/bewerken van 3D-locatieontwerpen voor vlakken, hellingen, contouren en complexe rondingen in de cabine op een tweede HD-monitor			●
Compatibiliteit met GPS/GNSS, Galileo en BeiDou			●
Compatibiliteit met Cat tiltrotatorsysteem (TRS)	●	●	●

● - Leverbaar

\*De leverbaarheid kan per regio en model verschillen. Raadpleeg uw Cat dealer voor bijzonderheden.  
\*\*Compatibel met Topcon and Trimble Grade 3D.

De beschikbaarheid van Cat Grade kan per regio en model verschillen. Raadpleeg uw Cat dealer voor bijzonderheden.



PDDJ0697-02  
(Global)

Voor uitgebreidere informatie over Cat producten, dealers en branchespecifieke oplossingen bezoekt u onze website: [www.cat.com](http://www.cat.com).

© 2022 Caterpillar. Alle rechten voorbehouden.

Materialen en specificaties kunnen zonder kennisgeving worden gewijzigd. De op de foto's afgebeelde machines kunnen zijn voorzien van extra uitrusting. Raadpleeg uw Cat dealer voor verkrijgbare opties.

CAT, CATERPILLAR, LET'S DO THE WORK, VisionLink, hun respectievelijke logo's, "Caterpillar Corporate Yellow", de "Power Edge" en Cat "Modern Hex" trade dress en ook de bedrijfs- en productidentiteit die hier gebruikt worden, zijn handelsmerken van Caterpillar en mogen niet zonder toestemming worden gebruikt.

[www.cat.com](http://www.cat.com) [www.caterpillar.com](http://www.caterpillar.com)

