



Module 8



OMGEWINGSVERANTWOORDELIKHEID EN ASSESSERING EN EVALUERING VAN VOLHOUBAARHEIDSMATREËLS IN BESIGHEID	
Duur:	8.5 uur
Leerdoelwitte:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Begrip van die betekenis, implikasies en belangrikheid van omgewingsverantwoordbaarheid in besigheid. 2. Identifisering van belangrike verantwoordingsraamwerke en -standaarde wat relevant is vir Suid-Afrika. 3. Bevoegdheid in datamonitering en rapporteringsvaardighede om volhoubaarheidsprestasie te assesser via die insameling, analise en interpretasie van omgewingsdata. 4. Bewustheid van hoe om beste praktyke en pasgemaakte strategieë te identifiseer vir die integrasie van volhoubare tegnologieë in sakekontekste. 5. Vermoë om praktiese verantwoordingsinstrumente en beplanningsmeganismes te ontwerp wat op KMO-bedrywighele en -behoefte pasgemaak is.
Submodules:	<ul style="list-style-type: none"> ● 8.1 Omgewingsverantwoordbaarheid : Begrip en toepassing van verantwoordbaarheidsmaatreëls. ● 8.2 Moniteringsvaardighede : Tegnieke vir effektiewe omgewingsmonitering. ● 8.3 Gebruik van Volhoubare Tegnologieë : Benutting en bevordering van volhoubare tegnologie in KMO's.
Hulpbronne en toestelle:	<ul style="list-style-type: none"> ● Gevallestudieblaai

	<ul style="list-style-type: none"> ● Skyfie-aanbiedings ● Datastelle en Excel/Google Sheets vir analise ● Sjablone vir aanspreeklikheidskartering en aanlyn gereedskap (bv. Lucidchart , Canva) ● Moniteringsverslag sjablone ● Aanlyn platforms vir beste praktyke vir groen tegnologie (bv. GreenCape , Carbon Trust) ● Relevante Suid-Afrikaanse omgewingsregulasies (bv. NEMA) en standaarde (ISO 14001, GRI)
<p>Assesseringsbenadering:</p>	<p>Assesseringsmetodes dwarsdeur die module is formatief en prakties, gemik op die versterking van toegepaste kennis. Dit sluit in:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Refleksie-oefeninge en kort aanbiedings om begrip en kontekstuele aanpassing te assesseeer. ● Data-analisetake en verslagskrywing om analitiese en verslagdoeningsvaardighede te evalueer. ● Groepwerk en portuuroorsig om gesamentlike probleemoplossing en verantwoordbaarheidskartering aan te moedig. <p>Hierdie metodes is bedoel om teoretiese kennis met werklike KMO-toepassings te koppel, om te verseker dat deelnemers dit wat hulle leer na hul eie besigheidskontekste kan oordra.</p>

<p>Vaardighede/vermoëns ontwikkel:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Begrip van omgewingsverantwoordingsbeginsels en - raamwerke.2. Analitiese vaardighede vir die insameling, interpretasie en toepassing van omgewingsdata.3. Kommunikasie- en rapporteringsvaardighede om omgewingsprestasie duidelik en geloofwaardig oor te dra.4. Strategiese denke en beplanning om verantwoordbaarheid in KMO-bedrywighele te integreer.5. Tegnologiese bewustheid en die vermoë om volhoubare tegnologieë te identifiseer en toe te pas.6. Betrokkenheid van belanghebbendes en deursigtigheid in omgewingsbesluitneming.7. Praktiese gereedskapbouvaardighede, insluitend die kartering van verantwoordelikhede en die skep van aksiegerigte verslae.
--	---

Submodule 8.2

Moniteringsvaardighede

→ **Vaardighede:**

1. Monitering en Data-analise
2. Dataverslagdoening

MONITERINGSVAARDIGHEDE
Aktiwiteit 1: Data-insameling en -analise-werkswinkel
Duur : 2.5 uur
Spesifieke Leerdoelwitte <ol style="list-style-type: none">1. Versamel en interpreteer omgewingsdata.2. Pas basiese data-analisetegnieke op omgewingsmetrieke toe.
Metodologie, hulpbronne en toestelle <p>Praktiese werkswinkel met begeleide data-analise. Voorbeelddata van Atlantis SEZ, data-analise sagteware (bv. Excel).</p>
Beskrywing van die aktiwiteit en sleutelkonsepte <p>Deelnemers sal deelneem aan 'n praktiese werkswinkel wat teoretiese insigte met praktiese data-analisetake kombineer. Hulle sal begin deur die belangrikheid van omgewingsmonitering te ondersoek, met die fokus op waarom statistieke soos energieverbruik, waterverbruik, afvalbestuur en emissie-monitering noodsaaklik is vir KMO's, veral in die Suid-Afrikaanse konteks. Sleutelkonsepte van data-analisetegnieke, soos beskrywende statistiek, tendensanalise en visualisering, sal bekendgestel word, wat deelnemers toerus met fundamentele vaardighede om omgewingsdata effektief te interpreteer.</p> <p>Deur gebruik te maak van verskafde voorbeelddatastelle (bv. waterverbruik, energieverbruik of besoedelende uitlatings), sal deelnemers oefen om data te organiseer en skoon te maak om akkuraatheid en betroubaarheid te verseker. Hulle sal dan kernanalisetegnieke toepas, insluitend die berekening van gemiddeldes, die identifisering van tendense oor tyd en die ondersoek van korrelasies tussen veranderlikes, om betekenisvolle insigte te verkry. Visualisasies soos lyngrafieke, staafgrafieke en spreidingsdiagramme sal geskep word om bevindinge duidelik te illustreer.</p> <p>Die aktiwiteit sal deelnemers ook bekendstel aan wiskundige modelle vir die verspreiding van besoedelingstowwe om 'n praktiese voorbeeld deur te gaan. Regdeur die aktiwiteit sal klem gelê word op die praktiese toepassing van moniteringsvaardighede, wat deelnemers voorberei om werklike omgewingsdata-uitdagings te hanteer.</p>

Sleutelkonsepte : Data-analise, omgewingsmetrieke, modellering en data-interpretasie.

Assessering

Individuele data-interpretasie-oefening: Deelnemers dien 'n kort analyse van die data in, met die fokus op belangrike bevindinge en insigte.

Vaardighede/Vermoëns ontwikkel

1. Analitiese denke.
2. Vertroutheid met data-insameling, skoonmaak, organisering en visualisering.
3. Interpretasie van omgewingsmetrieke en -modelle.

Verdere leeswerk, aktiwiteite, materiaal, beste praktyke

Excel vir Omgewingsdata-analise: “ [Analiseer data in Excel](#) ” Basiese beginsels van grafieke, draaitabelle en statistiese funksies.

Google Sheets vir beginners: “ [Wat jy met Sheets kan doen](#) ” Data-organisasie en tendensvisualisering.

Koolstofvoetspoorrekenaar: Gereedskap om kweekhuisgasse te skat en op te spoor uitlaatgasse. <https://www.carbonfootprint.com/>

Boeke, referate en gidse:

- Omgewingsmonitering, VN/ECE.
<https://unece.org/environmental-monitoring>
- “Inleiding tot Omgewingsmonitering en Data-insamelingstegnieke”, deur AM Taiwo (2024).
- “Modelle vir Water- en Luggehaltebestuur”, deur C. ReVelle en JH Ellis (1994).
- “’n Benadering tot wiskundige modelle as ’n instrument vir water- en luggehaltebestuur”, deur DR Khanna, R. Bhutiani , en N. Saxena (2014).

Materiaal hieronder: Aanbieding “Omgewingsmoniteringsvaardighede en -tegnieke”, “Metrieë vir Omgewingsmonitering in Klein en Medium Ondernemings”, Tabel “Beskrywende Statistiek”, Leerblad “Die Differentiaalvergelyking”.



Co-funded by
the European Union

OMGEWINGSMONITE RINGSVAARDIGHEDE EN -TEGNIKE



- Definisie en belangrikheid van Omgewingsmonitering
- Kerntegniese en -metriese vir die analise van omgewingsdata
- Toepassing van wiskundige modelle in die monitering en uitvoering van data-analise



Waarom Omgewingsmonitering Saaklik is in KMO's

Vir Suid-Afrikaanse KMO's is die belangrikste maatstawwe:

Energieverbruik → Hou elektrisiteits- en brandstofverbruik dop om koste te bestuur en uitlaatgasse te verminder.

Watergebruik → Noodsaaklik in 'n waterskaars streek soos Suid-Afrika.

Afvalgenerering → Help om herwinnings- en wegdoeningsyfers te monitor.

Koolstofvoetspoor → Kwantifiseer kweekhuisgasvrystellings.

Die proses van die insameling, ontleding en rapportering van data om omgewingsprestasie en -nakoming na te spoor, is fundamenteel aangesien dit die volgende moontlik maak:

- Verseker nakoming van omgewingsregulasies.
- Identifisering van geleenthede vir volhoubaarheidsverbeterings.
- Deursigtigheid en vertroue met belanghebbendes bou.

Basies Data-analisetegniese

1. Data-organisasie
2. Beskrywende Statistiek
3. Tendensanalise
4. Vergelykende Analise
5. Korrelasie

Nuttige gereedskap vir Statistiek :

Excel (of Numbers , of Google Sheets) , Python, SPSS, Stata . Elke program het sy eie funksionering en koderingstelsels. Vind spesifieke opleiding vir die program wat jy kies om te gebruik. Sien die laaste skyfie vir spesifieke materiaal en hulpbronne.

1. Data-organisasie

Dit is die proses van die strukturering en voorbereiding van rou data vir analise.

- Verseker konsekwentheid, akkuraatheid en bruikbaarheid.
- Voorkom foute in berekeninge en ontledings.
- Bespaar tyd en verseker duidelikheid vir effektiewe besluitneming.

Hoe om:

- Gebruik sigblaaie om data te sorteer, te filter en te groepeer. (Excel, Numbers, Google Sheets)
- Verseker data-integriteit: geen duplikate, korrekte meeteenhede en duidelike etikette.

In stappe :

Stap 1: Maak data skoon deur duplikate te verwyder en teenstrydighede reg te stel (bv. eenhede, formate).

Stap 2: Gebruik kolomme en rye om veranderlikes sistematies te kategoriseer (bv. datums, metrieke, etikette).

Stap 3: Skep 'n verwysingstabel vir verduidelikings van afkortings of simbole.

2. Beskrywende Statistiek

Beskrywende statistieke som data op deur middel van maatstawwe soos gemiddelde, mediaan en modus (vir sentrale neigings), variansie en standaardafwyking (vir veranderlikheid).

- Help om sentrale tendense (gemiddeldes) en veranderlikheid in die data.
- Vereenvoudig groot datastelle in sleutelaanwysers.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

	Mode	Median	Mean	Variance	Standard Deviation
Definition	The most frequently occurring value	The middle value when data is sorted	The sum of all values divided by the number of values	The average of the squared differences from the mean	A measure of how spread out the data values are from the mean
Usefulness	Best for identifying the most common option or the most frequent occurrence	Best for data with extreme values (skewed data) or unusual results (containing outliers), as it shows the typical case	Best for understanding the overall average when the data is evenly (normally) distributed	Best for understanding the overall spread of data and how much values deviate from the mean	Best for analyzing consistency or variation within data, like monthly revenue fluctuations or carbon footprint changes
Example	In a survey of customers: the most chosen reason for buying eco-friendly products	The median carbon footprint per household (skewed by very high users)	The average water usage of a business per month	The variance in annual profits of companies focusing on renewable energy	The variation in monthly profits from eco-friendly product sales in different cities

Stap 1: Bereken die gemiddelde waarde om die datastel se sentrale punt te bepaal.

Stap 2: Gebruik variansie of standaardafwyking om dataverspreiding te meet.

Stap 3: Pas funksies in Excel (=GEMIDDELD, =STDEV) of Google Sheets toe.

Wenk : Gebruik draaitabelle vir vinnige opsommings

3. Tendensanalise

Tendensanalise gaan oor die identifisering van patrone of tendense in data oor tyd (bv. stygende waterverbruik) om toekomstige gedrag te voorspel.

- Gebruik van lyngrafieke of staafgrafieke vir visualisering .
- Toon veranderinge, seisoenaliteit of vordering oor 'n gegewe tydsraamwerk.
- Informeer strategiese beplanning en doelwitstelling.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Versamel data oor konsekwente tussenposes (bv. maandelikse energieverbruik).

Stap 2: Skep 'n lyngrafiek om die tendens waar te neem.

Stap 3: Identifiseer spykers, druppels of konsekwente patrone.

Wenk : Gebruik Excel- of Google Sheets-grafiekfunksies (Invoeg → Grafiek → Lyngrafiek).

4. Vergelykende Analise:

Vergelyk prestasie oor periodes of departemente heen (bv. energieverbruik per kwartaal). Spesifiek gaan dit oor die vergelyking van data oor kategorieë of tydsraamwerke heen om prestasie te evalueer of verskille te identifiseer.

Voorbeelde sluit in die vergelyking van energieverbruik tussen departemente of emissies oor jare.

- Gebruik van verhoudings (bv. energie per produksie-eenheid).
- Verskaf insigte vir hulpbrontoewysing en verbeteringsstrategieë.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Groepeer data in vergelykbare kategorieë (bv. volgens tyd, ligging of span).

Stap 2: Gebruik staafgrafieke, vergelykings langs mekaar of verhoudings. Byvoorbeeld, Excel se =SOMIF of Google Sheets se draaitabelle.

Stap 3: Interpreteer verskille om bruikbare insigte te identifiseer.

5. Korrelasie

Ondersoek die verwantskappe tussen metrieke (bv. emissies teenoor produksie-uitset). 'n Korrelasie is 'n statistiese maatstaf wat die verwantskap tussen twee veranderlikes toon (bv. energieverbruik en produksie-uitset).

- Help bepaal of veranderinge in een maatstaf 'n ander beïnvloed.
- Help met besluitneming deur afhanklikhede uit te lig.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Identifiseer twee veranderlikes om te vergelyk (bv. afvalgenerering teenoor produksievolume).

Stap 2: Gebruik spreidingsdiagramme om verwantskappe te visualiseer.

Stap 3: Bereken korrelasie met behulp van Excel se =KORRELASIE(skikking1, skikking2) of Google Sheets.

Onthou : 'n Korrelasiekoëffisiënt van +1 dui op 'n sterk positiewe verband; -1 dui op 'n sterk negatiewe verband.

Data-interpretasie

Praktiese Omgewingsdata- interpretasie

Verstaan jou data:

Hersien die datastel noukeurig om sleutelveranderlikes (bv. energieverbruik, emissies) te identifiseer.

Onttrekking van belangrike insigte:

Identifiseer **patrone of tendense**, soos toenames of afnames oor tyd of verskille tussen departemente. Gebruik beskrywende statistieke (gemiddelde, mediaan, standaardafwyking) om data op te som.

Interpretasie van Visualisasies :

Verstaan wat visualisasies, soos staafigrafieke of lyngrafieke, oor die data openbaar. Gee aandag aan afwykings of uitskieters wat areas vir verdere analise kan aandui.

Voorbeeld Analise:

Analiseer 'n datastel wat die maandelikse waterverbruik oor die afgelope jaar toon. Identifiseer maande met hoë gebruik en korreleer met potensiële faktore (bv. seisoenaliteit, produksiestygings)

Data-interpretasie

Toepassing van interpretasie op omgewingsbesluitneming → Omskep data-analise in bruikbare insigte

Koppel bevindinge aan aksie :

Gebruik jou analise om besluite te neem (bv. die vermindering van energieverbruik gedurende piekmaande).
Stel beleidsveranderinge of operasionele verskuiwings voor gebaseer op datatendense.

Formulering van verslae :

Som die belangrikste bevindinge op 'n duidelike en bondige wyse op.
Lig aanbevelings uit waarop belanghebbendes kan optree.

Praktiese Voorbeeld:

Indien 'n analise 'n toename in afvalproduksie gedurende spesifieke periodes toon, stel voor dat meer effektiewe afvalbestuurspraktyke of herwinningsinisiatiewe geïmplementeer word.

Besprekingspunte :

Hoe kan hierdie insigte gebruik word om realistiese doelwitte vir volhoubaarheid te stel?

Watter veranderinge kan voorgestel word om omgewingsimpakte te verminder gebaseer op die data?

Aktiwiteit: Data-insameling en -analise-werkswinkel

Stap 1: Data-organisasie

- Maak die voorbeelddatastel "Energieverbruik in 'n Klein Besigheid oor 2 Jaar" oop ([hier](#)).
- Maak die datastel skoon deur te verseker dat daar geen ontbrekende waardes of foute is nie.
- Groepeer data per jaar om die totale elektrisiteitsverbruik en koste vir elke jaar te bereken.

Stap 2: Beskrywende Statistiek

- Bereken die gemiddelde, mediaan en standaardafwyking van maandelikse elektrisiteitsverbruik en -koste vir elke jaar.

Stap 3: Tendensanalise

- Skep 'n lyngrafiek om elektrisiteitsverbruik oor die 24 maande te visualiseer.
- Identifiseer seisoenale tendense of afwykings (bv. hoër gebruik in die wintermaande).

Stap 4: Vergelykende Analise

- Vergelyk totale elektrisiteitsverbruik en -koste tussen 2022 en 2023.
- Data-interpretasie: Bespreek potensiële redes vir veranderinge in gebruik of koste (bv. verhoogde doeltreffendheid, besigheids groei).

Stap 5: Korrelasie

- Ondersoek die verhouding tussen elektrisiteitsverbruik en koste om te bevestig of koste konsekwent gebruiksvananderinge weerspieël.

Stap 6: Skryf 'n kort verslag wat hul bevindinge opsom.

Bevordering: Omgewingsmodelle vir data-analise

Modelle is fundamentele besluitnemings-gereedskap maak

Verstaan van Eksponensiële Verval in Omgewingsmonitering

Dit is 'n wyd gebruikte model:

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Dit beskryf hoe 'n hoeveelheid (bv. besoedelingskonsentrasie) afneem as 'n funksie van afstand of tyd.

Sleutelparameters :

$c(x)$: Die konsentrasie van die besoedelingstof op afstand x (x is die afstand vanaf die bron).

c_0 : Aanvanklike konsentrasie by die bron.

k : Vervaltempo, beïnvloed deur omgewingsfaktore soos diffusie of chemiese reaksies; dit is 'n konstante wat verteenwoordig hoe vinnig die besoedelingstof afneem.

U : 'n Vervoerparameter, dikwels gekoppel aan windspoed of vloeisnelheid, wat die tempo van verspreiding modereer.

Die eksponensiële term wys hoe konsentrasie afneem soos x toeneem.

Gebruik :

- Die model help om die verspreiding van besoedelende stowwe in die omgewing te voorspel, wat voldoening aan regulatoriese vereistes en beter risikobestuur verseker.
- Voorbeelde:
 - Lugbesoedeling: Die konsentrasie van 'n chemiese pluim wat uit 'n industriële skoorsteen vrygestel word, neem af soos dit wegbeweeg, beïnvloed deur windspoed U .
 - Waterbesoedeling: 'n Besoedelstof wat in 'n rivier vrygestel word, verminder stroomaf as gevolg van verspreiding en verval.
- Die model bied insigte vir die optimalisering van mitigasie-strategieë (bv. die posisionering van filtrasiestelsels).

Model: Lugbesoedelingsmonitering - Toepassing in Excel

Scenario:

- 'n Fabriek stel 'n besoedelende stof vry met 'n aanvanklike konsentrasie $c_0 = 100$ dpm.
- Die vervalkonstante $k=0.1$, en die windspoed (U) is gelyk aan 2 m/s.

Vraag:

- Wat is die konsentrasie $c(x)$ 10 m weg van die bron?

Oplossing:

- Formule:

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

- Vervanging van waardes:

$$c(x) = 100 e^{-\frac{0.1 \cdot 10}{2}} = 100 e^{-0.5} \approx 60.65 \text{ ppm.}$$

Interpretasie:

Die besoedelingskonsentrasie op 10 m is ongeveer 60.65 dpm.

Dit beklemtoon die belangrikheid van die monitering van vervaltendense om veilige sones rondom emissiebronne te stel!

Om meer te wete te kom oor die Differensiaalvergelyking onderliggend aan hierdie model, kyk na [hierdie](#) uit.

Praktiese voorbeeld van die Model:

Die opstel van die data : **Lugbesoedelingsmonitering**

Kolomme:

1. x (afstand),
2. c(x) (konsentrasie),
3. tussentydse terme (kx/U)

Formule in Excel :

- Voer parameters c0, k, U in.
- Gebruik die formule: c(x)

$$= c_0 * EXP(-k * x / U)$$

Visualisering van resultate :

- Stel c(x) teenoor x voor deur 'n spreidingsdiagram vir vervaltegniese te gebruik.

Bonus Differentiële Analise Insigte :

- Voeg 'n kolom vir dC/dx by: $= -k * C / U$
- Visualiseer hoe die tempo van verandering met afstand wissel.

Om meer te wete te kom oor die Differentiaalvergelyking, kyk na [hierdie](#) uit.

Toepassings :

- Verstaan die verspreiding van besoedelingstowwe.
- Vergelyk vervaltempo's oor verskillende scenario's (varieer k en U).

Amptelike gidse vir gebruikers:

EXCEL (Microsoft Office): <https://support.microsoft.com/en-us/excel>

GETALLE (iOS):

<https://support.apple.com/enin/guide/numbers/welcome/mac>

Google Blaai:

<https://support.google.com/a/users/answer/9282959?hl=en>

Phyton: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>

SPSS:

https://www.ibm.com/docs/en/SSLVMB_28.0.0/pdf/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

Stata: <https://www.stata.com/learn/>

	Modus	Mediaan	Gemiddeld	Variansie	Standaardafwyking
Definisie	Die mees gereeld voorkom waarde	Die middelste waarde wanneer data gesorteer word	Die som van alle waardes verdeel volgens die aantal waardes	Die gemiddelde van die kwadraatverskille van die beteken	'n meet van hoe versprei uit die data waardes is van die gemiddelde
Nuttigheid	Beste vir die identifisering die meeste algemene opsie of die mees gereelde voorkoms	Beste vir data met uiterste waardes (skeef data) of ongewoon resultate (wat uitskieters bevat), soos dit wys die tipiese geval	Beste vir begrip die algehele gemiddeld wanneer die data eweredig is (normaal) versprei	Beste vir begrip die algehele verspreiding van data en hoe baie waardes afwyk van die beteken	Beste vir ontleding van konsekwentheid of variasie binne data, soos maandelikse inkomsteskommelings of koolstof voetspoorveranderinge
Voorbeeld	In 'n opname van kliënte: die meeste gekose rede vir die koop omgewingsvriendelike produkte	Die mediaan koolstof voetspoor per huishouding (skeef deur baie hoog gebruikers)	Die gemiddelde waterverbruik van 'n besigheid per maand	Die variansie in jaarlikse winste van maatskappye wat fokus op hernubare energie	Die variasie maandeliks winste uit omgewingsvriendelike produkverkope in verskillende stede



METRICS FOR Environmental Monitoring

IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES



	Unit	Purpose
Energy Consumption	kWh → electricity liters l → fuel percentage % of total energy sourced from renewables	Cost savings, emissions reductions.
Water Usage	liters l or cubic meters m	Conservation in water-scarce areas.
Waste Management	Percentage % of waste recycled, kg of waste per product unit	Monitor the different types of waste produced (Recyclable, hazardous, landfill) to reduce costs.
Emissions	CO2 equivalents (CO2e) Metrics: Emissions per product, scope 1 and 2 (direct and indirect) emissions tracking.	Cost savings, emissions reductions, maintaining healthy air quality through measurement of pollutants like Greenhouse Gases, sulfur oxides, nitrogen oxides, particulate matter, and volatile organic compounds emitted by operations.
Water Quality	pH, COD (chemical oxygen demand) and TSS (total suspended solids) of the water discharged into the environment after use	Maintaining healthy water quality.
Recycling and Circular Economy Metrics:	percentage of materials reused, recycled, or recovered.	Track the shift toward a circular economy model.

Other key environmental parameters:

- Biodiversity and Land Use Impact (Example: Tracking the impact of deforestation or mining operations on biodiversity)
- Chemical Usage: Monitoring quantities and types of chemicals used, particularly hazardous ones.)
- Material Efficiency: Tracking the ratio of raw materials used to finished products produced)
- Noise Pollution
- **Employee and Community Health Metrics:** Monitoring impacts of operations on worker and community health (e.g., through air quality, water quality, or exposure to hazardous substances).

Different industries have unique environmental challenges, and monitoring a diverse set of parameters ensures that organizations address their most significant impacts. Comprehensive monitoring builds transparency, aligns with global standards (e.g., ISO 14001, GRI), and supports meaningful sustainability progress.

Die Differensiaalvergelyking

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{kC}{U}$$

Hierdie formule is die **differensiële vorm** wat tot die oplossing lei

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Verduideliking van die formule:

- **dC/dx** : Die tempo van verandering van besoedelingskonsentrasie met afstand.
- **C** : Die konsentrasie op afstand **x** .
- **k** : Die vervalkonstante.
- **U** : 'n Vervoerparameter (bv. wind- of vloeispoed).

Interpretasie:

Hierdie vergelyking beskryf hoe die konsentrasie by 'n infinitesimale punt in die ruimte verander.

- Die negatiewe teken dui 'n **afname** in konsentrasie aan soos **x toeneem** .
- Die term **kC/U** beteken dat die tempo van afname afhang van beide die vervalkonstante **k**, die plaaslike konsentrasie **C**, en die transportfaktor **U**.

Deur hierdie differensiaalvergelyking op te los, kom ons by die formule

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Voorbeeld:

Scenario:

- $x=0$
- $C=c_0 = 100$

Differensiaalvergelyking:

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{0.1 \cdot C}{2}$$

By $x=0 \rightarrow$

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{0.1 \cdot 100}{2} = -5 \text{ ppm/m}$$

Dit beteken dat die konsentrasie by die bron teen 'n tempo van **5 dpm per meter afneem** . Die tempo vertraag soos **x toeneem**, in ooreenstemming met eksponensiële verval. Konsentrasie daal skerp naby die bron en vertraag met afstand.

Aktiwiteit 2: Skepping van moniteringsverslag

Duur : 1 uur

Spesifieke Leerdoelwitte

1. Skep 'n eenvoudige omgewingsmoniteringsverslag.
2. Ontwikkel duidelike, impakvolle verslagdoening vir omgewingsdata.

Metodologie, hulpbronne en toestelle

Werkswinkel en individuele verslagdoeningsaktiwiteit.

Moniteringsverslag templates, skyfies oor beste praktyke vir verslagdoening.

Beskrywing van die aktiwiteit en sleutelkonsepte

In hierdie aktiwiteit sal deelnemers leer hoe om 'n effektiewe omgewingsmoniteringsverslag te skep deur hul data-analise-resultate te gebruik. Die werkswinkel sal begin deur die belangrikheid van deursigtige verslagdoening te beklemtoon vir die bou van vertroue met belanghebbendes, die lok van beleggings en die verbetering van markmededingendheid.

Deelnemers sal verstaan hoe om 'n verslag te struktureer om bevindinge duidelik te kommunikeer, omgewingsvordering te vertoon en in lyn te kom met beste praktyke vir volhoubaarheidsverslagdoening.

Die kern van die aktiwiteit sal die gebruik van voorbeelddata-analiseresultate behels om 'n verslag op te stel wat noodsaaklike komponente soos 'n uitvoerende opsomming, metodologie, resultate en analise, bespreking en uitvoerbare aanbevelings insluit. Praktiese wenke vir die skryf van duidelike en impakvolle verslae sal verskaf word, insluitend hoe om visuele elemente soos tabelle en grafieke in te sluit om die data meer verstaanbaar te maak.

Deelnemers sal ook gelei word oor hoe om beskikbare sjablone te gebruik om hul verslae aan te pas by spesifieke behoeftes, om te verseker dat hul finale uitset professioneel en insiggewend is. Om hul leer te ondersteun, sal die werkswinkel 'n minimale verslag vertoon.

sjabloon, wat die belangrikste afdelings demonstreer wat ingesluit moet word.

Deelnemers gebruik hul data-analiseresultate om 'n voorbeeldmoniteringsverslag te skep

wat bevindinge effektief aan belanghebbendes kommunikeer.

Sleutelkonsepte : Deursigtige verslagdoening, boodskapoordrag, dataopsporing vir besluitneming.

Assessering

Verslagevaluering: Deelnemers dien hul verslae in vir terugvoer oor duidelikheid, akkuraatheid en aanbieding.

Spesifieke vaardighede/vermoëns ontwikkel

Doeltreffende verslagdoening oor omgewingsdata en kommunikasie van insigte.

Verdere leeswerk, aktiwiteite, materiaal, beste praktyke

Voorbeeld moniteringsverslae en sjablone.

[GSMESKILL](#)

["Omgewingsmoniteringsverslag" uiteindelijke sjabloon](#) .

Artikels oor omgewingsimpakverslagdoening.

Materiaal hieronder: Aanbieding "Omgewingsmoniteringsverslagdoening".



Co-funded by
the European Union



OMGEWINGSMONITERINGSVERSLAGGEWING

- Skep eenvoudige, duidelike, impakvolle, nuttige en betroubare omgewingsmoniteringsverslae.
- Deursigtige verslagdoening demonstreer aanspreeklikheid en ondersteun voldoening aan Suid-Afrikaanse omgewingsregulasies.
- Doeltreffende verslae kan beleggers lok, kliënte betrek en die besigheid se volhoubaarheidsreputasie verbeter.



Deel I: Sleutelkomponente van 'n Omgewingsmoniteringsverslag

1. Titelbladsy :

- Verslagtitel, maatskappynaam, datum en outeur(s).
 - o Voorbeeld: *2023 Energiemoniteringsverslag vir GreenEarth Supplies* (opgemaakte naam van 'n maatskappy).

1. Uitvoerende Opsomming:

- Merk belangrike resultate uit
 - o Voorbeeld: 15% vermindering in elektrisiteitsverbruik in vergelyking met die vorige jaar.
- Sluit 2–3 uitvoerbare aanbevelings in
 - o Voorbeeld: Installeer sonpanele om 'n verdere 10%-vermindering in elektrisiteitskoste te behaal.

1. Inleiding :

- Verduidelik die **doel** en omvang van die verslag en van die moniteringspogings, soos die monitering van energieverbruik en die identifisering van kostebesparingsgeleenthede.

- 1. **Metodologie** : Oorsig van hoe data ingesamel en geanaliseer is. Beskryf kortliks die databronne (bv. maandelikse energierekeninge) en ontledingstegnieke (bv. Excel-draaitabelle en tendensanalise).

Al hierdie afdelings moet in elke Verslag ingesluit word!

Deel II: Sleutelkomponente van 'n Omgewingsmoniteringsverslag

Al hierdie afdelings moet in elke Verslag ingesluit word!

5. Resultate en Analise :

- Gebruik visuele elemente soos staafgrafieke om maandelikse energieverbruikstendense te wys.
- Sluit jaar-tot-jaar vergelykings en sleutelmaatstawwe in (bv. totale kWh, gemiddelde maandelikse koste).

6. Bespreking :

- Interpreteer die resultate: *Waarom het energieverbruik in die winter toegeneem? Watter maatreëls het gewerk om verbruik te verminder?*

7. Gevolgtrekking en Aanbevelings:

- Som bevindinge en gevolgtrekkings op, en stel duidelike, uitvoerbare volgende stappe voor.

8. Aanhangsels:

- Sluit rou data, gedetailleerde grafieke of eksterne verwysings in.

Sjabloonbronne

Wenk: Sjablone vir moniteringsverslae is wyd aanlyn beskikbaar, kies dus een wat die beste by jou organisasiese behoeftes pas.

- [Template.net](#) : Bied aanpasbare moniteringsverslagtemplates.
- [Canva](#) : Sluit visueel aantreklike ontwerpe in wat geskik is vir klein besighede.
- [Smartsheet](#) : Verskaf professionele verslag templates, insluitend omgewingsverslae.

[hierdie sjabloon vir Google Doc](#) nagaan wat gemaak is om minimale struktuur met leiding te bied .

Beste praktyke vir effektiewe verslagdoening

Praktiese Wenke vir Klein Besighede in Suid-Afrika

✓ Duidelikheid en Eenvoud

- Gebruik duidelike taal en fokus op belangrike bevindinge (bv. "Energiekoste het met 10% in K2 gedaal").
- Vermy oordrewe tegniese jargon tensy dit relevant is vir die gehoor (bv. beleggers).

✓ Gebruik visuele elemente

- Sluit grafieke in, byvoorbeeld 'n grafiek wat die maandelikse energieverbruik vir 2022 en 2023 vergelyk.
- Lig afwykings met aantekeninge uit (bv. 'n piek in Julie).

✓ Beklemtoon plaaslike konteks

- Verwys na spesifieke Suid-Afrikaanse (en jou streek of jou munisipaliteit se) regulasies of uitdagings, soos beurtkrag en die impak daarvan op energiekoste.

✓ Konsekwentheid in formaat

- Gebruik opskrifte, kolpunte en grafieke vir maklike navigasie.

✓ Pas aan by belanghebbendes/teiken

- Indien u aan bestuur rapporteer, fokus op kostebesparende geleenthede.
- Vir beleggers, beklemtoon volhoubaarheidsprestasies en toekomstige doelwitte.



Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Inleiding tot die Aktiwiteit

Doelwit : Leer hoe om 'n bondige en effektiewe omgewingsmoniteringsverslag te skep wat op maat gemaak is vir klein besighede in Suid-Afrika.

Duur : 1.5 uur.

Aktiwiteitsoorsig :

Deelnemers sal hul energieverbruiksanalise-resultate gebruik om 'n verslag op te stel. Die verslag sal fokus op die aanbieding bevindinge duidelik, insluitend uitvoerbare aanbevelings.



Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Stap-vir-stap gids vir die skep van u verslag

Stap 1: Organiseer jou data:

Som energieverbruikstendense op uit jou ontledingsdatastel*.

Stap 2: Kies 'n sjabloon:

Laai sjablone af of pas hulle aan vanaf voorgestelde webwerwe (bv. Template.net of Smartsheet).

Stap 3: Skryf sleutelafdelings:

Begin met die Uitvoerende Opsomming en vul dan die Inleiding, Resultate en Aanbevelings-afdelings in.

Stap 4: Voeg visuele elemente by:

Gebruik Excel of Canva om grafieke te skep wat tendense in energieverbruik en -koste toon.

Stap 5: Hersien en wysig:

Proeflees vir duidelikheid en akkuraatheid.

Maak seker dat die verslag ooreenstem met Suid-Afrikaanse energieverlagdoeningsbehoefte (bv. SANS-standaarde).

Kies 'n sjabloon van jou keuse,
insluitend dié wat aanlyn beskikbaar is.

Jy kan 'n datastel van jou keuse gebruik: een wat na jou organisasie verwys, 'n ooptoegang-datastel wat aanlyn beskikbaar is, of **hierdie een wat ons as 'n potensiële scenario van 'n klein onderneming geskep het.*

Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Voorbeeld Skema van die Inhoud vir 'n Verslag oor 'n datastel oor
Energieverbruik van 'n Klein Besigheid oor 2 Jaar

1	Title Page	2023 Energy Monitoring Report for “GreenEarth Supplies”. John Doe 01 January 2024 GreenEarth Supplies
2	Executive Summary	<i>Key Findings:</i> 12% reduction in electricity use compared to 2022, saving R18,000 annually. <i>Recommendations:</i> Install LED lighting, conduct regular energy audits.
3	Introduction	<i>Purpose:</i> To track energy use and identify sustainability improvements for cost reduction.
4	Methodology	<i>Data</i> from monthly energy bills analyzed using Excel for trends and seasonal variability.
5	Results and Analysis	Bar chart showing monthly energy use (2022 vs. 2023). Average monthly cost: R3,200 in 2023 (down from R3,600 in 2022).
6	Discussion	Winter energy spikes due to heating needs; LED lighting pilot project saved R4,000 in Q4.
7	Conclusion and Recommendations	Achieved 12% reduction; goal for 2024: 15% further reduction through solar power installation.

Finale refleksies oor die belangrikheid van die aanleer van Deursigtige Verslagdoening

Vertroue bou met belanghebbendes : Deursigtige verslagdoening bevorder vertroue met belanghebbendes, insluitend beleggers, kliënte en plaaslike gemeenskappe. Maatskappye wat oop is oor hul omgewingsimpakte en -verbeterings word as meer betroubaar en aanspreeklik beskou. Duidelike kommunikasie van data verseker dat belanghebbendes ingelig en betrokke voel, wat 'n **positiewe korporatiewe reputasie skep** .

Beleggers lok : Beleggers prioritiseer toenemend volhoubaarheid en ESG (Omgewings-, Sosiale en Bestuurs-) maatstawwe. Deursigtige verslagdoening demonstreer 'n maatskappy se verbintenis tot volhoubare praktyke, wat dit 'n aantreklike beleggingsgeleentheid maak. Verslae wat vordering en prestasies uitlig, kan 'n maatskappy se langtermyn strategiese visie ten toon stel, wat lei tot verhoogde belegging en finansiële ondersteuning.

Markdifferensiasie : Doeltreffende omgewingsverslagdoening kan 'n maatskappy van mededingers onderskei en dit as 'n leier in volhoubaarheid posisioneer. Maatskappye wat hul vordering ten toon stel, is meer geneig om die aandag van omgewingsbewuste verbruikers en sakevennote te trek.

Benutting van vordering vir promosie : Verslagdoening van prestasies kan ook vir bemarkingsdoeleindes gebruik word. Die uitlig van omgewingsinisiatiewe en suksesse kan in promosiemateriaal gebruik word om handelsmerkbeeld te verbeter en kliënte te lok wat belangstel in volhoubare produkte of dienste.

Opsporing en Deurlopende Verbetering: Deursigtige verslagdoening help maatskappye om hul omgewingsimpak en vordering oor tyd op te spoor, wat verseker dat hulle hul volhoubaarheidsdoelwitte bereik en areas vir verbetering identifiseer. Konsekwente verslagdoening ondersteun deurlopende verbetering en stem ooreen met internasionale standaarde soos die Global Reporting Initiative (GRI) en CDP (Carbon Disclosure Project).

Submodule 8.2

Moniteringsvaardighede

→ **Vaardighede:**

1. Monitering en Data-analise
2. Dataverslagdoening

MONITERINGSVAARDIGHEDE
Aktiwiteit 1: Data-insameling en -analise-werkswinkel
Duur : 2.5 uur
Spesifieke Leerdoelwitte <ol style="list-style-type: none">1. Versamel en interpreteer omgewingsdata.2. Pas basiese data-analisetegnieke op omgewingsmetrieke toe.
Metodologie, hulpbronne en toestelle <p>Praktiese werkswinkel met begeleide data-analise. Voorbeelddata van Atlantis SEZ, data-analise sagteware (bv. Excel).</p>
Beskrywing van die aktiwiteit en sleutelkonsepte <p>Deelnemers sal deelneem aan 'n praktiese werkswinkel wat teoretiese insigte met praktiese data-analisetake kombineer. Hulle sal begin deur die belangrikheid van omgewingsmonitering te ondersoek, met die fokus op waarom statistieke soos energieverbruik, waterverbruik, afvalbestuur en emissie-monitering noodsaaklik is vir KMO's, veral in die Suid-Afrikaanse konteks. Sleutelkonsepte van data-analisetegnieke, soos beskrywende statistiek, tendensanalise en visualisering, sal bekendgestel word, wat deelnemers toerus met fundamentele vaardighede om omgewingsdata effektief te interpreteer.</p> <p>Deur gebruik te maak van verskafde voorbeelddatastelle (bv. waterverbruik, energieverbruik of besoedelende uitlatings), sal deelnemers oefen om data te organiseer en skoon te maak om akkuraatheid en betroubaarheid te verseker. Hulle sal dan kernanalisetegnieke toepas, insluitend die berekening van gemiddeldes, die identifisering van tendense oor tyd en die ondersoek van korrelasies tussen veranderlikes, om betekenisvolle insigte te verkry. Visualisasies soos lyngrafieke, staafgrafieke en spreidingsdiagramme sal geskep word om bevindinge duidelik te illustreer.</p> <p>Die aktiwiteit sal deelnemers ook bekendstel aan wiskundige modelle vir die verspreiding van besoedelingstowwe om 'n praktiese voorbeeld deur te gaan. Regdeur die aktiwiteit sal klem gelê word op die praktiese toepassing van moniteringsvaardighede, wat deelnemers voorberei om werklike omgewingsdata-uitdagings te hanteer.</p>

Sleutelkonsepte : Data-analise, omgewingsmetrieke, modellering en data-interpretasie.

Assessering

Individuele data-interpretasie-oefening: Deelnemers dien 'n kort analyse van die data in, met die fokus op belangrike bevindinge en insigte.

Vaardighede/Vermoëns ontwikkel

1. Analitiese denke.
2. Vertroutheid met data-insameling, skoonmaak, organisering en visualisering.
3. Interpretasie van omgewingsmetrieke en -modelle.

Verdere leeswerk, aktiwiteite, materiaal, beste praktyke

Excel vir Omgewingsdata-analise: “ [Analiseer data in Excel](#) ” Basiese beginsels van grafieke, draaitabelle en statistiese funksies.

Google Sheets vir beginners: “ [Wat jy met Sheets kan doen](#) ” Data-organisasie en tendensvisualisering.

Koolstofvoetspoorrekenaar: Gereedskap om kweekhuisgasse te skat en op te spoor uitlaatgasse. <https://www.carbonfootprint.com/>

Boeke, referate en gidse:

- Omgewingsmonitering, VN/ECE.
<https://unece.org/environmental-monitoring>
- “Inleiding tot Omgewingsmonitering en Data-insamelingstegnieke”, deur AM Taiwo (2024).
- “Modelle vir Water- en Luggehaltebestuur”, deur C. ReVelle en JH Ellis (1994).
- “’n Benadering tot wiskundige modelle as ’n instrument vir water- en luggehaltebestuur”, deur DR Khanna, R. Bhutiani , en N. Saxena (2014).

Materiaal hieronder: Aanbieding “Omgewingsmoniteringsvaardighede en -tegnieke”, “Metrieë vir Omgewingsmonitering in Klein en Medium Ondernemings”, Tabel “Beskrywende Statistiek”, Leerblad “Die Differentiaalvergelyking”.



Co-funded by
the European Union

OMGEWINGSMONITE RINGSVAARDIGHEDE EN -TEGNIKE



- Definisie en belangrikheid van Omgewingsmonitering
- Kerntegniese en -metriese vir die analise van omgewingsdata
- Toepassing van wiskundige modelle in die monitering en uitvoering van data-analise



Waarom Omgewingsmonitering Saaklik is in KMO's

Vir Suid-Afrikaanse KMO's is die belangrikste maatstawwe:

Energieverbruik → Hou elektrisiteits- en brandstofverbruik dop om koste te bestuur en uitlaatgasse te verminder.

Watergebruik → Noodsaaklik in 'n waterskaars streek soos Suid-Afrika.

Afvalgenerering → Help om herwinnings- en wegdoeningsyfers te monitor.

Koolstofvoetspoor → Kwantifiseer kweekhuisgasvrystellings.

Die proses van die insameling, ontleding en rapportering van data om omgewingsprestasie en -nakoming na te spoor, is fundamenteel aangesien dit die volgende moontlik maak:

- Verseker nakoming van omgewingsregulasies.
- Identifisering van geleenthede vir volhoubaarheidsverbeterings.
- Deursigtigheid en vertroue met belanghebbendes bou.

Basies Data-analisetegniese

1. Data-organisasie
2. Beskrywende Statistiek
3. Tendensanalise
4. Vergelykende Analise
5. Korrelasie

Nuttige gereedskap vir Statistiek :

Excel (of Numbers , of Google Sheets) , Python, SPSS, Stata . Elke program het sy eie funksionering en koderingstelsels. Vind spesifieke opleiding vir die program wat jy kies om te gebruik. Sien die laaste skyfie vir spesifieke materiaal en hulpbronne.

1. Data-organisasie

Dit is die proses van die strukturering en voorbereiding van rou data vir analise.

- Verseker konsekwentheid, akkuraatheid en bruikbaarheid.
- Voorkom foute in berekeninge en ontledings.
- Bespaar tyd en verseker duidelikheid vir effektiewe besluitneming.

Hoe om:

- Gebruik sigblaaie om data te sorteer, te filter en te groepeer. (Excel, Numbers, Google Sheets)
- Verseker data-integriteit: geen duplikate, korrekte meeteenhede en duidelike etikette.

In stappe :

Stap 1: Maak data skoon deur duplikate te verwyder en teenstrydighede reg te stel (bv. eenhede, formate).

Stap 2: Gebruik kolomme en rye om veranderlikes sistematies te kategoriseer (bv. datums, metrieke, etikette).

Stap 3: Skep 'n verwysingstabel vir verduidelikings van afkortings of simbole.

2. Beskrywende Statistiek

Beskrywende statistieke som data op deur middel van maatstawwe soos gemiddelde, mediaan en modus (vir sentrale neigings), variansie en standaardafwyking (vir veranderlikheid).

- Help om sentrale tendense (gemiddeldes) en veranderlikheid in die data.
- Vereenvoudig groot datastelle in sleutelaanwysers.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

	Mode	Median	Mean	Variance	Standard Deviation
Definition	The most frequently occurring value	The middle value when data is sorted	The sum of all values divided by the number of values	The average of the squared differences from the mean	A measure of how spread out the data values are from the mean
Usefulness	Best for identifying the most common option or the most frequent occurrence	Best for data with extreme values (skewed data) or unusual results (containing outliers), as it shows the typical case	Best for understanding the overall average when the data is evenly (normally) distributed	Best for understanding the overall spread of data and how much values deviate from the mean	Best for analyzing consistency or variation within data, like monthly revenue fluctuations or carbon footprint changes
Example	In a survey of customers: the most chosen reason for buying eco-friendly products	The median carbon footprint per household (skewed by very high users)	The average water usage of a business per month	The variance in annual profits of companies focusing on renewable energy	The variation in monthly profits from eco-friendly product sales in different cities

Stap 1: Bereken die gemiddelde waarde om die datastel se sentrale punt te bepaal.

Stap 2: Gebruik variansie of standaardafwyking om dataverspreiding te meet.

Stap 3: Pas funksies in Excel (=GEMIDDELD, =STDEV) of Google Sheets toe.

Wenk : Gebruik draaitabelle vir vinnige opsommings

3. Tendensanalise

Tendensanalise gaan oor die identifisering van patrone of tendense in data oor tyd (bv. stygende waterverbruik) om toekomstige gedrag te voorspel.

- Gebruik van lyngrafieke of staafgrafieke vir visualisering .
- Toon veranderinge, seisoenaliteit of vordering oor 'n gegewe tydsraamwerk.
- Informeer strategiese beplanning en doelwitstelling.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Versamel data oor konsekwente tussenposes (bv. maandelikse energieverbruik).

Stap 2: Skep 'n lyngrafiek om die tendens waar te neem.

Stap 3: Identifiseer spykers, druppels of konsekwente patrone.

Wenk : Gebruik Excel- of Google Sheets-grafiekfunksies (Invoeg → Grafiek → Lyngrafiek).

4. Vergelykende Analise:

Vergelyk prestasie oor periodes of departemente heen (bv. energieverbruik per kwartaal). Spesifiek gaan dit oor die vergelyking van data oor kategorieë of tydsraamwerke heen om prestasie te evalueer of verskille te identifiseer.

Voorbeelde sluit in die vergelyking van energieverbruik tussen departemente of emissies oor jare.

- Gebruik van verhoudings (bv. energie per produksie-eenheid).
- Verskaf insigte vir hulpbrontoewysing en verbeteringsstrategieë.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Groepeer data in vergelykbare kategorieë (bv. volgens tyd, ligging of span).

Stap 2: Gebruik staafgrafieke, vergelykings langs mekaar of verhoudings. Byvoorbeeld, Excel se =SOMIF of Google Sheets se draaitabelle.

Stap 3: Interpreteer verskille om bruikbare insigte te identifiseer.

5. Korrelasie

Ondersoek die verwantskappe tussen metrieke (bv. emissies teenoor produksie-uitset). 'n Korrelasie is 'n statistiese maatstaf wat die verwantskap tussen twee veranderlikes toon (bv. energieverbruik en produksie-uitset).

- Help bepaal of veranderinge in een maatstaf 'n ander beïnvloed.
- Help met besluitneming deur afhanklikhede uit te lig.

Hoe om dit te doen , *in stappe* :

Stap 1: Identifiseer twee veranderlikes om te vergelyk (bv. afvalgenerering teenoor produksievolume).

Stap 2: Gebruik spreidingsdiagramme om verwantskappe te visualiseer.

Stap 3: Bereken korrelasie met behulp van Excel se =KORRELASIE(skikking1, skikking2) of Google Sheets.

Onthou : 'n Korrelasiekoëffisiënt van +1 dui op 'n sterk positiewe verband; -1 dui op 'n sterk negatiewe verband.

Data-interpretasie

Praktiese Omgewingsdata- interpretasie

Verstaan jou data:

Hersien die datastel noukeurig om sleutelveranderlikes (bv. energieverbruik, emissies) te identifiseer.

Onttrekking van belangrike insigte:

Identifiseer **patrone of tendense**, soos toenames of afnames oor tyd of verskille tussen departemente.

Gebruik beskrywende statistieke (gemiddelde, mediaan, standaardafwyking) om data op te som.

Interpretasie van Visualisasies :

Verstaan wat visualisasies, soos staafigrafieke of lyngrafieke, oor die data openbaar.

Gee aandag aan afwykings of uitskieters wat areas vir verdere analise kan aandui.

Voorbeeld Analise:

Analiseer 'n datastel wat die maandelikse waterverbruik oor die afgelope jaar toon. Identifiseer maande met

hoë

gebruik en korreleer met potensiële faktore (bv. seisoenaliteit, produksiestygings)

Data-interpretasie

Toepassing van interpretasie op omgewingsbesluitneming → Omskep data-analise in bruikbare insigte

Koppel bevindinge aan aksie :

Gebruik jou analise om besluite te neem (bv. die vermindering van energieverbruik gedurende piekmaande).
Stel beleidsveranderinge of operasionele verskuiwings voor gebaseer op datatendense.

Formulering van verslae :

Som die belangrikste bevindinge op 'n duidelike en bondige wyse op.
Lig aanbevelings uit waarop belanghebbendes kan optree.

Praktiese Voorbeeld:

Indien 'n analise 'n toename in afvalproduksie gedurende spesifieke periodes toon, stel voor dat meer effektiewe afvalbestuurspraktyke of herwinningsinisiatiewe geïmplementeer word.

Besprekingspunte :

Hoe kan hierdie insigte gebruik word om realistiese doelwitte vir volhoubaarheid te stel?

Watter veranderinge kan voorgestel word om omgewingsimpakte te verminder gebaseer op die data?

Aktiwiteit: Data-insameling en -analise-werkswinkel

Stap 1: Data-organisasie

- Maak die voorbeelddatastel "Energieverbruik in 'n Klein Besigheid oor 2 Jaar" oop ([hier](#)).
- Maak die datastel skoon deur te verseker dat daar geen ontbrekende waardes of foute is nie.
- Groepeer data per jaar om die totale elektrisiteitsverbruik en koste vir elke jaar te bereken.

Stap 2: Beskrywende Statistiek

- Bereken die gemiddelde, mediaan en standaardafwyking van maandelikse elektrisiteitsverbruik en -koste vir elke jaar.

Stap 3: Tendensanalise

- Skep 'n lyngrafiek om elektrisiteitsverbruik oor die 24 maande te visualiseer.
- Identifiseer seisoenale tendense of afwykings (bv. hoër gebruik in die wintermaande).

Stap 4: Vergelykende Analise

- Vergelyk totale elektrisiteitsverbruik en -koste tussen 2022 en 2023.
- Data-interpretasie: Bespreek potensiële redes vir veranderinge in gebruik of koste (bv. verhoogde doeltreffendheid, besigheids groei).

Stap 5: Korrelasie

- Ondersoek die verhouding tussen elektrisiteitsverbruik en koste om te bevestig of koste konsekwent gebruiksvananderinge weerspieël.

Stap 6: Skryf 'n kort verslag wat hul bevindinge opsom.

Bevordering: Omgewingsmodelle vir data-analise

Modelle is fundamentele besluitnemings-gereedskap maak

Verstaan van Eksponensiële Verval in Omgewingsmonitering

Dit is 'n wyd gebruikte model:

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Dit beskryf hoe 'n hoeveelheid (bv. besoedelingskonsentrasie) afneem as 'n funksie van afstand of tyd.

Sleutelparameters :

$c(x)$: Die konsentrasie van die besoedelingstof op afstand x (x is die afstand vanaf die bron).

c_0 : Aanvanklike konsentrasie by die bron.

k : Vervaltempo, beïnvloed deur omgewingsfaktore soos diffusie of chemiese reaksies; dit is 'n konstante wat verteenwoordig hoe vinnig die besoedelingstof afneem.

U : 'n Vervoerparameter, dikwels gekoppel aan windspoed of vloeisnelheid, wat die tempo van verspreiding modereer.

Die eksponensiële term wys hoe konsentrasie afneem soos x toeneem.

Gebruik :

- Die model help om die verspreiding van besoedelende stowwe in die omgewing te voorspel, wat voldoening aan regulatoriese vereistes en beter risikobestuur verseker.
- Voorbeelde:
 - Lugbesoedeling: Die konsentrasie van 'n chemiese pluim wat uit 'n industriële skoorsteen vrygestel word, neem af soos dit wegbeweeg, beïnvloed deur windspoed U .
 - Waterbesoedeling: 'n Besoedelstof wat in 'n rivier vrygestel word, verminder stroomaf as gevolg van verspreiding en verval.
- Die model bied insigte vir die optimalisering van mitigasie-strategieë (bv. die posisionering van filtrasiestelsels).

Model: Lugbesoedelingsmonitering - Toepassing in Excel

Scenario:

- 'n Fabriek stel 'n besoedelende stof vry met 'n aanvanklike konsentrasie $c_0 = 100$ dpm.
- Die vervalkonstante $k=0.1$, en die windspoed (U) is gelyk aan 2 m/s.

Vraag:

- Wat is die konsentrasie $c(x)$ 10 m weg van die bron?

Oplossing:

- Formule:

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

- Vervanging van waardes:

$$c(x) = 100 e^{-\frac{0.1 \cdot 10}{2}} = 100 e^{-0.5} \approx 60.65 \text{ ppm.}$$

Interpretasie:

Die besoedelingskonsentrasie op 10 m is ongeveer 60.65 dpm.

Dit beklemtoon die belangrikheid van die monitering van vervaltendense om veilige sones rondom emissiebronne te stel!

Om meer te wete te kom oor die Differensiaalvergelyking onderliggend aan hierdie model, kyk na [hierdie](#) uit.

Praktiese voorbeeld van die Model:

Die opstel van die data : **Lugbesoedelingsmonitering**

Kolomme:

1. x (afstand),
2. c(x) (konsentrasie),
3. tussentydse terme (kx/U)

Formule in Excel :

- Voer parameters c0, k, U in.
- Gebruik die formule: c(x)

$$= c_0 * EXP(-k * x / U)$$

Visualisering van resultate :

- Stel c(x) teenoor x voor deur 'n spreidingsdiagram vir vervaltegniese te gebruik.

Bonus Differentiële Analise Insigte :

- Voeg 'n kolom vir dC/dx by: $= -k * C / U$
- Visualiseer hoe die tempo van verandering met afstand wissel.

Om meer te wete te kom oor die Differentiaalvergelyking, kyk na [hierdie](#) uit.

Toepassings :

- Verstaan die verspreiding van besoedelingstowwe.
- Vergelyk vervaltempo's oor verskillende scenario's (varieer k en U).

Amptelike gidse vir gebruikers:

EXCEL (Microsoft Office): <https://support.microsoft.com/en-us/excel>

GETALLE (iOS):

<https://support.apple.com/enin/guide/numbers/welcome/mac>

Google Blaai:

<https://support.google.com/a/users/answer/9282959?hl=en>

Phyton: <https://docs.python.org/3/tutorial/index.html>

SPSS:

https://www.ibm.com/docs/en/SSLVMB_28.0.0/pdf/IBM_SPSS_Statistics_Brief_Guide.pdf

Stata: <https://www.stata.com/learn/>

	Modus	Mediaan	Gemiddeld	Variansie	Standaardafwyking
Definisie	Die mees gereeld voorkom waarde	Die middelste waarde wanneer data gesorteer word	Die som van alle waardes verdeel volgens die aantal waardes	Die gemiddelde van die kwadraatverskille van die beteken	'n meet van hoe versprei uit die data waardes is van die gemiddelde
Nuttigheid	Beste vir die identifisering die meeste algemene opsie of die mees gereelde voorkoms	Beste vir data met uiterste waardes (skeef data) of ongewoon resultate (wat uitskieters bevat), soos dit wys die tipiese geval	Beste vir begrip die algehele gemiddeld wanneer die data eweredig is (normaal) versprei	Beste vir begrip die algehele verspreiding van data en hoe baie waardes afwyk van die beteken	Beste vir ontleding van konsekwentheid of variasie binne data, soos maandelikse inkomsteskommelings of koolstofvoetspoorveranderinge
Voorbeeld	In 'n opname van kliënte: die meeste gekose rede vir die koop omgewingsvriendelike produkte	Die mediaan koolstofvoetspoor per huishouding (skeef deur baie hoog gebruikers)	Die gemiddelde waterverbruik van 'n besigheid per maand	Die variansie in jaarlikse winste van maatskappye wat fokus op hernubare energie	Die variasie maandeliks winste uit omgewingsvriendelike produkverkope in verskillende stede



METRICS FOR Environmental Monitoring

IN SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES



	Unit	Purpose
Energy Consumption	kWh → electricity liters l → fuel percentage % of total energy sourced from renewables	Cost savings, emissions reductions.
Water Usage	liters l or cubic meters m	Conservation in water-scarce areas.
Waste Management	Percentage % of waste recycled, kg of waste per product unit	Monitor the different types of waste produced (Recyclable, hazardous, landfill) to reduce costs.
Emissions	CO2 equivalents (CO2e) Metrics: Emissions per product, scope 1 and 2 (direct and indirect) emissions tracking.	Cost savings, emissions reductions, maintaining healthy air quality through measurement of pollutants like Greenhouse Gases, sulfur oxides, nitrogen oxides, particulate matter, and volatile organic compounds emitted by operations.
Water Quality	pH, COD (chemical oxygen demand) and TSS (total suspended solids) of the water discharged into the environment after use	Maintaining healthy water quality.
Recycling and Circular Economy Metrics:	percentage of materials reused, recycled, or recovered.	Track the shift toward a circular economy model.

Other key environmental parameters:

- Biodiversity and Land Use Impact (Example: Tracking the impact of deforestation or mining operations on biodiversity)
- Chemical Usage: Monitoring quantities and types of chemicals used, particularly hazardous ones.)
- Material Efficiency: Tracking the ratio of raw materials used to finished products produced)
- Noise Pollution
- **Employee and Community Health Metrics:** Monitoring impacts of operations on worker and community health (e.g., through air quality, water quality, or exposure to hazardous substances).

Different industries have unique environmental challenges, and monitoring a diverse set of parameters ensures that organizations address their most significant impacts. Comprehensive monitoring builds transparency, aligns with global standards (e.g., ISO 14001, GRI), and supports meaningful sustainability progress.

Die Differensiaalvergelyking

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{kC}{U}$$

Hierdie formule is die **differensiële vorm** wat tot die oplossing lei

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Verduideliking van die formule:

- **dC/dx** : Die tempo van verandering van besoedelingskonsentrasie met afstand.
- **C** : Die konsentrasie op afstand **x** .
- **k** : Die vervalkonstante.
- **U** : 'n Vervoerparameter (bv. wind- of vloeispoed).

Interpretasie:

Hierdie vergelyking beskryf hoe die konsentrasie by 'n infinitesimale punt in die ruimte verander.

- Die negatiewe teken dui 'n **afname** in konsentrasie aan soos **x toeneem** .
- Die term **kC/U** beteken dat die tempo van afname afhang van beide die vervalkonstante **k**, die plaaslike konsentrasie **C**, en die transportfaktor **U**.

Deur hierdie differensiaalvergelyking op te los, kom ons by die formule

$$c(x) = c_0 e^{-\frac{kx}{U}}$$

Voorbeeld:

Scenario:

- $x=0$
- $C=c_0 = 100$

Differensiaalvergelyking:

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{0.1 \cdot C}{2}$$

By $x=0 \rightarrow$

$$\frac{dC}{dx} = -\frac{0.1 \cdot 100}{2} = -5 \text{ ppm/m}$$

Dit beteken dat die konsentrasie by die bron teen 'n tempo van **5 dpm per meter afneem** . Die tempo vertraag soos **x toeneem**, in ooreenstemming met eksponensiële verval. Konsentrasie daal skerp naby die bron en vertraag met afstand.

Aktiwiteit 2: Skepping van moniteringsverslag

Duur : 1 uur

Spesifieke Leerdoelwitte

1. Skep 'n eenvoudige omgewingsmoniteringsverslag.
2. Ontwikkel duidelike, impakvolle verslagdoening vir omgewingsdata.

Metodologie, hulpbronne en toestelle

Werkswinkel en individuele verslagdoeningsaktiwiteit.

Moniteringsverslag templates, skyfies oor beste praktyke vir verslagdoening.

Beskrywing van die aktiwiteit en sleutelkonsepte

In hierdie aktiwiteit sal deelnemers leer hoe om 'n effektiewe omgewingsmoniteringsverslag te skep deur hul data-analise-resultate te gebruik. Die werkswinkel sal begin deur die belangrikheid van deursigtige verslagdoening te beklemtoon vir die bou van vertroue met belanghebbendes, die lok van beleggings en die verbetering van markmededingendheid.

Deelnemers sal verstaan hoe om 'n verslag te struktureer om bevindinge duidelik te kommunikeer, omgewingsvordering te vertoon en in lyn te kom met beste praktyke vir volhoubaarheidsverslagdoening.

Die kern van die aktiwiteit sal die gebruik van voorbeelddata-analiseresultate behels om 'n verslag op te stel wat noodsaaklike komponente soos 'n uitvoerende opsomming, metodologie, resultate en analise, bespreking en uitvoerbare aanbevelings insluit. Praktiese wenke vir die skryf van duidelike en impakvolle verslae sal verskaf word, insluitend hoe om visuele elemente soos tabelle en grafieke in te sluit om die data meer verstaanbaar te maak.

Deelnemers sal ook gelei word oor hoe om beskikbare sjablone te gebruik om hul verslae aan te pas by spesifieke behoeftes, om te verseker dat hul finale uitset professioneel en insiggewend is. Om hul leer te ondersteun, sal die werkswinkel 'n minimale verslag vertoon.

sjabloon, wat die belangrikste afdelings demonstreer wat ingesluit moet word.

Deelnemers gebruik hul data-analiseresultate om 'n voorbeeldmoniteringsverslag te skep

wat bevindinge effektief aan belanghebbendes kommunikeer.

Sleutelkonsepte : Deursigtige verslagdoening, boodskapoordrag, dataopsporing vir besluitneming.

Assessering

Verslagevaluering: Deelnemers dien hul verslae in vir terugvoer oor duidelikheid, akkuraatheid en aanbieding.

Spesifieke vaardighede/vermoëns ontwikkel

Doeltreffende verslagdoening oor omgewingsdata en kommunikasie van insigte.

Verdere leeswerk, aktiwiteite, materiaal, beste praktyke

Voorbeeld moniteringsverslae en sjablone.

[GSMESKILL](#)

["Omgewingsmoniteringsverslag" uiteindelijke sjabloon](#) .

Artikels oor omgewingsimpakverslagdoening.

Materiaal hieronder: Aanbieding "Omgewingsmoniteringsverslagdoening".



Co-funded by
the European Union



OMGEWINGSMONITERINGSVERSLAGGEWING

- Skep eenvoudige, duidelike, impakvolle, nuttige en betroubare omgewingsmoniteringsverslae.
- Deursigtige verslagdoening demonstreer aanspreeklikheid en ondersteun voldoening aan Suid-Afrikaanse omgewingsregulasies.
- Doeltreffende verslae kan beleggers lok, kliënte betrek en die besigheid se volhoubaarheidsreputasie verbeter.



Deel I: Sleutelkomponente van 'n Omgewingsmoniteringsverslag

1. Titelbladsy :

- Verslagtitel, maatskappynaam, datum en outeur(s).
 - o Voorbeeld: *2023 Energiemoniteringsverslag vir GreenEarth Supplies* (opgemaakte naam van 'n maatskappy).

1. Uitvoerende Opsomming:

- Merk belangrike resultate uit
 - o Voorbeeld: 15% vermindering in elektrisiteitsverbruik in vergelyking met die vorige jaar.
- Sluit 2–3 uitvoerbare aanbevelings in
 - o Voorbeeld: Installeer sonpanele om 'n verdere 10%-vermindering in elektrisiteitskoste te behaal.

1. Inleiding :

- Verduidelik die **doel** en omvang van die verslag en van die moniteringspogings, soos die monitering van energieverbruik en die identifisering van kostebesparingsgeleenthede.

- 1. **Metodologie** : Oorsig van hoe data ingesamel en geanaliseer is. Beskryf kortliks die databronne (bv. maandelikse energierekeninge) en ontledingstegnieke (bv. Excel-draaitabelle en tendensanalise).

Al hierdie afdelings moet in elke Verslag ingesluit word!

Deel II: Sleutelkomponente van 'n Omgewingsmoniteringsverslag

Al hierdie afdelings moet in elke Verslag ingesluit word!

5. Resultate en Analise :

- Gebruik visuele elemente soos staafgrafieke om maandelikse energieverbruikstendense te wys.
- Sluit jaar-tot-jaar vergelykings en sleutelmaatstawwe in (bv. totale kWh, gemiddelde maandelikse koste).

6. Bespreking :

- Interpreteer die resultate: *Waarom het energieverbruik in die winter toegeneem? Watter maatreëls het gewerk om verbruik te verminder?*

7. Gevolgtrekking en Aanbevelings:

- Som bevindinge en gevolgtrekkings op, en stel duidelike, uitvoerbare volgende stappe voor.

8. Aanhangsels:

- Sluit rou data, gedetailleerde grafieke of eksterne verwysings in.

Sjabloonbronne

Wenk: Sjablone vir moniteringsverslae is wyd aanlyn beskikbaar, kies dus een wat die beste by jou organisasiese behoeftes pas.

- [Template.net](#) : Bied aanpasbare moniteringsverslagtemplates.
- [Canva](#) : Sluit visueel aantreklike ontwerpe in wat geskik is vir klein besighede.
- [Smartsheet](#) : Verskaf professionele verslag templates, insluitend omgewingsverslae.

[hierdie sjabloon vir Google Doc](#) nagaan wat gemaak is om minimale struktuur met leiding te bied .

Beste praktyke vir effektiewe verslagdoening

Praktiese Wenke vir Klein Besighede in Suid-Afrika

✓ Duidelikheid en Eenvoud

- Gebruik duidelike taal en fokus op belangrike bevindinge (bv. "Energiekoste het met 10% in K2 gedaal").
- Vermy oordrewe tegniese jargon tensy dit relevant is vir die gehoor (bv. beleggers).

✓ Gebruik visuele elemente

- Sluit grafieke in, byvoorbeeld 'n grafiek wat die maandelikse energieverbruik vir 2022 en 2023 vergelyk.
- Lig afwykings met aantekeninge uit (bv. 'n piek in Julie).

✓ Beklemtoon plaaslike konteks

- Verwys na spesifieke Suid-Afrikaanse (en jou streek of jou munisipaliteit se) regulasies of uitdagings, soos beurtkrag en die impak daarvan op energiekoste.

✓ Konsekwentheid in formaat

- Gebruik opskrifte, kolpunte en grafieke vir maklike navigasie.

✓ Pas aan by belanghebbendes/teiken

- Indien u aan bestuur rapporteer, fokus op kostebesparende geleenthede.
- Vir beleggers, beklemtoon volhoubaarheidsprestasies en toekomstige doelwitte.



Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Inleiding tot die Aktiwiteit

Doelwit : Leer hoe om 'n bondige en effektiewe omgewingsmoniteringsverslag te skep wat op maat gemaak is vir klein besighede in Suid-Afrika.

Duur : 1.5 uur.

Aktiwiteitsoorsig :

Deelnemers sal hul energieverbruiksanalise-resultate gebruik om 'n verslag op te stel. Die verslag sal fokus op die aanbieding bevindinge duidelik, insluitend uitvoerbare aanbevelings.

Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Stap-vir-stap gids vir die skep van u verslag

Stap 1: Organiseer jou data:

Som energieverbruikstendense op uit jou ontledingsdatastel*.

Stap 2: Kies 'n sjabloon:

Laai sjablone af of pas hulle aan vanaf voorgestelde webwerwe (bv. Template.net of Smartsheet).

Stap 3: Skryf sleutelafdelings:

Begin met die Uitvoerende Opsomming en vul dan die Inleiding, Resultate en Aanbevelings-afdelings in.

Stap 4: Voeg visuele elemente by:

Gebruik Excel of Canva om grafieke te skep wat tendense in energieverbruik en -koste toon.

Stap 5: Hersien en wysig:

Proeflees vir duidelikheid en akkuraatheid.

Maak seker dat die verslag ooreenstem met Suid-Afrikaanse energieverlagdoeningsbehoefte (bv. SANS-standaarde).

Kies 'n sjabloon van jou keuse, insluitend dié wat aanlyn beskikbaar is.

Jy kan 'n datastel van jou keuse gebruik: een wat na jou organisasie verwys, 'n ooptoegang-datastel wat aanlyn beskikbaar is, of **hierdie een wat ons as 'n potensiële scenario van 'n klein onderneming geskep het.*

Aktiwiteit: Skep jou moniteringsverslag

Voorbeeld Skema van die Inhoud vir 'n Verslag oor 'n datastel oor
Energieverbruik van 'n Klein Besigheid oor 2 Jaar

1	Title Page	2023 Energy Monitoring Report for “GreenEarth Supplies”. John Doe 01 January 2024 GreenEarth Supplies
2	Executive Summary	<i>Key Findings:</i> 12% reduction in electricity use compared to 2022, saving R18,000 annually. <i>Recommendations:</i> Install LED lighting, conduct regular energy audits.
3	Introduction	<i>Purpose:</i> To track energy use and identify sustainability improvements for cost reduction.
4	Methodology	<i>Data</i> from monthly energy bills analyzed using Excel for trends and seasonal variability.
5	Results and Analysis	Bar chart showing monthly energy use (2022 vs. 2023). Average monthly cost: R3,200 in 2023 (down from R3,600 in 2022).
6	Discussion	Winter energy spikes due to heating needs; LED lighting pilot project saved R4,000 in Q4.
7	Conclusion and Recommendations	Achieved 12% reduction; goal for 2024: 15% further reduction through solar power installation.

Finale refleksies oor die belangrikheid van die aanleer van Deursigtige Verslagdoening

Vertroue bou met belanghebbendes : Deursigtige verslagdoening bevorder vertroue met belanghebbendes, insluitend beleggers, kliënte en plaaslike gemeenskappe. Maatskappye wat oop is oor hul omgewingsimpakte en -verbeterings word as meer betroubaar en aanspreeklik beskou. Duidelike kommunikasie van data verseker dat belanghebbendes ingelig en betrokke voel, wat 'n **positiewe korporatiewe reputasie skep** .

Beleggers lok : Beleggers prioritiseer toenemend volhoubaarheid en ESG (Omgewings-, Sosiale en Bestuurs-) maatstawwe. Deursigtige verslagdoening demonstreer 'n maatskappy se verbintenis tot volhoubare praktyke, wat dit 'n aantreklike beleggingsgeleentheid maak. Verslae wat vordering en prestasies uitlig, kan 'n maatskappy se langtermyn strategiese visie ten toon stel, wat lei tot verhoogde belegging en finansiële ondersteuning.

Markdifferensiasie : Doeltreffende omgewingsverslagdoening kan 'n maatskappy van mededingers onderskei en dit as 'n leier in volhoubaarheid posisioneer. Maatskappye wat hul vordering ten toon stel, is meer geneig om die aandag van omgewingsbewuste verbruikers en sakevennote te trek.

Benutting van vordering vir promosie : Verslagdoening van prestasies kan ook vir bemarkingsdoeleindes gebruik word. Die uitlig van omgewingsinisiatiewe en suksesse kan in promosiemateriaal gebruik word om handelsmerkbeeld te verbeter en kliënte te lok wat belangstel in volhoubare produkte of dienste.

Opsporing en Deurlopende Verbetering: Deursigtige verslagdoening help maatskappye om hul omgewingsimpak en vordering oor tyd op te spoor, wat verseker dat hulle hul volhoubaarheidsdoelwitte bereik en areas vir verbetering identifiseer. Konsekwente verslagdoening ondersteun deurlopende verbetering en stem ooreen met internasionale standaarde soos die Global Reporting Initiative (GRI) en CDP (Carbon Disclosure Project).

Submodule 8.3

Volhoubare Tegnologiegebruik

→ **Vaardighede:**

1. Verkryging van Volhoubare Tegnologieë
2. Implementering van Innoverende Tegnologieë

DIE GEBRUIK VAN VOLHOUBARE TEGNOLOGIEË	
Aktiwiteit 1: Implementeringsbeplanning vir Volhoubare Tegnologieë	
Duur : 2 uur	
Spesifieke Leerdoelwitte <ol style="list-style-type: none">1. Verstaan hoe besighede tegnologiese vaardigheid kan bekom om omgewingsmonitering te verbeter.2. Verken strategieë vir die identifisering, aanneming en implementering van volhoubare tegnologieë.3. Leer waar om beste praktyke te vind en hoe om dit aan te pas by 'n besigheid se unieke konteks.	
Metodologie, hulpbronne en toestelle <p>Interaktiewe lesing met gevallestudies en groepbesprekings. Gebruikte gereedskap: skyfies, voorbeelde van tegnologietoepassings, en toegang tot aanlynbronne.</p>	
Beskrywing van die aktiwiteit en sleutelkonsepte <p>Deelnemers ondersoek die rol van tegnologie in omgewingsmonitering en volhoubaarheid, met die fokus op praktiese maniere waarop klein besighede in Suid-Afrika kan assessee en tegnologiese oplossings te bekom. Die sessie sal handel oor hoe om gapings te identifiseer in tegnologiese vermoëns, aanvaarding van toepaslike gereedskap (bv. energiemonitors, IoT, toestelle), en die implementering van beste praktyke. Deelnemers leer hoe om bewese oplossings vir hul eie operasionele kontekste aan te pas en ontdek beskikbare hulpbronne vir ondersteuning, soos bedryfsnetwerke en aanlyn platforms.</p> <p>Sleutelkonsepte : Tegnologiese Vaardigheid: Verstaan, Effektiewe Verkryging van Tegnologie, Volhoubare Tegnologieë, Aanpassing van Beste Praktyke: Kennis van ander en pasgemaakte oplossings.</p>	
Assessering <p>Praktiese Refleksie-oefening: Deelnemers dien 'n kort refleksie (1–2 paragrawe) in oor watter tegnologieë hul besighede kan bevoordeel, hoekom, en watter stappe hulle sou neem om dit te implementeer.</p>	

Vaardighede/Vermoëns ontwikkel

1. Vermoë om huidige tegnologiese vermoëns te assesser en gapings te identifiseer.
2. Kennis van relevante volhoubare tegnologieë en hul toepassings.
3. Vaardighede om beste praktyke aan te pas en eksterne ondersteuning vir implementering te vind.

Verdere leeswerk, aktiwiteite, materiaal, beste praktyke

- [GreenCape](#) : 'n Suid-Afrikaanse organisasie wat gereedskap, verslae en gevallestudies aanbied studies oor groen tegnologieë.

- [Koolstoftrust](#) : Globale hulpbronne vir besighede wat volhoubaarheid aanneem praktyke.

Materiaal hieronder: Skyfies “Volhoubare Tegnologievaardigheid en -gebruik”.



Co-funded by
the European Union



VOLHOUBARE TEGNOLOGIE- VAARDIGHEID en GEBRUIK

- Wat is Tegnologiese Vaardigheid?
- Tegnologiese Vaardigheidsvoordele
- Voorbeelde en beste praktyke
- Hoe om Tegnologiese Vaardigheid te Verwerf



Waarom en Hoe Tegnologiese Vaardigheid Sake in KMO's

Tegnologiese vaardigheid verwys na die vermoë om gereedskap, stelsels en tegnologieë effektief te gebruik om spesifieke doelwitte te bereik, soos die verbetering van omgewingsmonitering en volhoubaarheid.

- Met inagneming van beperkte kapasiteit, moet KMO's nietemin tegnologiese vaardigheid prioritiseer om gereedskap wat koste verminder, effektief en doeltreffend Tegnologiese Vaardigheid, in werklikheid...:
- Verbeter operasionele doeltreffendheid.
 - Verminder koste en omgewingsimpakte, en verbeter hulpbronbestuur.
 - Bring besighede in lyn met moderne volhoubaarheidsregulatoriese standaarde en beleggersverwagtinge.
 - Verbeter besluitneming: intydse data maak ingeligte besluite moontlik, soos om energieverbruik gedurende spitsye te optimaliseer of ondoeltreffendhede in die voorsieningsketting te identifiseer.

Stappe om Tegnologiese Vaardigheid te Verkry

Hoe om Tegnologiese Vaardigheid te Bou

Step	What to do	How to do it	Example
1	ASSESS CURRENT TECHNOLOGICAL CAPABILITIES	<ul style="list-style-type: none"> Review tools you already use Identify missing features like real-time monitoring or automation. 	A small bakery tracks energy manually in Excel but realizes it needs smart meters for better insights.
2	IDENTIFY AND DEFINE YOUR BUSINESS NEEDS AND GOALS	<ul style="list-style-type: none"> Set clear goals (e.g., reduce electricity costs by 15%). Start by focusing on high-impact areas like energy, water, or waste management. 	A retailer prioritizes energy efficiency because electricity costs are 25% of its operating expenses.
3	RESEARCH AND EXPLORE AFFORDABLE TECHNOLOGIES	<ul style="list-style-type: none"> Use online resources or public opportunities to discover tools and case studies tailored to South African businesses. Look for budget-friendly tools, starting from free apps, low-cost IoT sensors. 	Explore IoT-enabled devices for monitoring water quality or renewable energy solutions like solar panels.
4	UPSKILL YOUR TEAM	<ul style="list-style-type: none"> Whenever is possible, invest in providing training programs on relevant skills and tools. Start by checking online courses and partnerships with local organizations offering workshops. 	Enroll employees in a basic IoT certification course or workshops on using carbon footprint calculators.
5	START SMALL WITH PILOTS	<ul style="list-style-type: none"> Test a small-scale solution before committing fully. Monitor ROI before scaling up. 	A small plant installs one smart meter in its largest energy-consuming unit and evaluates savings. / A small factory installs a single energy tracker for its largest machine to gauge cost-effectiveness.
6	SEEK FINANCIAL ASSISTANCE OR PARTNERSHIPS	<ul style="list-style-type: none"> Apply for grants or low-interest loans for sustainable technologies. Collaborate with local sustainability organizations. 	A farm secures funding through the AgriBEE Fund to install a solar-powered water pump.
7	MONITOR AND ADAPT	<ul style="list-style-type: none"> Continuously assess the effectiveness of adopted technologies. Make adjustments based on feedback and new needs. 	A retail shop replaces its basic energy monitoring software with one offering better analytics.
8	SEEK EXTERNAL EXPERTISE WHEN NEEDED	<ul style="list-style-type: none"> Consult professionals or advisors for specific technologies. Use local networks, government programs, or NGOs for guidance. 	A small business hires a consultant to assess its energy efficiency and recommend tailored solutions.



Refleksievrae

Hoe is tegnologiese vaardigheid van toepassing op jou besigheid?

- Watter tegnologieë gebruik julle tans vir monitering en volhoubaarheid?
- Watter gapings sien jy in die tegnologiese opset van jou organisasie, en hoe kan die sluiting daarvan jou besigheid help?
- Watter stap (uit die vorige tabel) sou jou volgende prioriteit wees, en *hoekom* ?



/// Wat is volhoubare tegnologieë?

Volhoubare tegnologieë is gereedskap, stelsels of prosesse wat ontwerp is om omgewingsimpakte te verminder terwyl doeltreffendheid en produktiwiteit verbeter word.

Voorbeelde:

Energie: Sonpanele, slimmeters.

Water: Laevloei-toebehore, IoT-watersensors.

Afval: Komposteringsstelsels, herwinningsprogramme.

Materiaal: Alternatiewe soos bamboes-gebaseerde verpakking of bioafbreekbare materiale.

Vrywaring :

Die etiket "volhoubaar" kan kompleks wees om op iets toe te pas. Beskou die volle lewensiklus van die produk of tegnologie:

- Produksie-impakte: Het die vervaardigingsproses hoë emissies?
- Einde van lewensduur: Is dit herwinbaar, herbruikbaar of bioafbreekbaar?
- Konteksafhanklikheid: Wat in een konteks volhoubaar is, werk dalk nie in 'n ander nie (bv. 'n waterbesparende tegnologie mag onnodig wees in waterryke streke).



Identifisering van die regte tegnologie vir u besigheid

Step	What to Do	How to Do It	Example
1. DEFINE NEEDS	Align technology with sustainability goals.	Analyze operational challenges and areas for improvement.	A farm identifies high electricity costs for irrigation systems as a key pain point.
2. ASSESS SCALABILITY	Ensure the solution can grow with your business.	Evaluate if the technology can adapt to increased demand or additional functions in the future.	The farm considers whether solar-powered irrigation systems can handle future expansions.
3. CALCULATE ROI	Compare financial benefits to upfront costs.	Estimate savings, payback periods, and long-term returns from reduced operational expenses.	The farm calculates ROI for solar panels based on a 5-year payback period.
4. PLAN FOR IMPLEMENTATION	Outline a clear implementation strategy.	Secure funding, purchase the technology, and train employees on its use and maintenance.	The farm applies for funding and trains staff to operate and monitor solar irrigation systems.

Stap 1: Rig Tegnologie met Besigheidsbehoefte in lyn → Analise van Besigheidsbehoefte

Hoe om behoeftes te analiseer :

- Identifiseer Pynpunte: Watter prosesse verbruik die meeste energie, water of hulpbronne?
- Evalueer Risiko's: Watter ondoeltreffendhede of regulatoriese risiko's kan nuwe tegnologie verminder?
- Stel Doelwitte: Watter spesifieke volhoubaarheids- en finansiële doelwitte wil die besigheid bereik?

Voorbeeld (Plaas):

- Pynpunt: Hoë elektrisiteitsrekening as gevolg van ondoeltreffende besproeiing pompe.
 - Doelwit: Verminder energieverbruik met 30% binne 2 jaar.
- 

Stap 2: Verseker dat die tegnologie saam met jou besigheid kan groei → Evaluering van skaalbaarheid

Belangrike oorwegings :

- Verenigbaarheid: Kan die tegnologie met bestaande stelsels integreer (bv. pompe, netwerkinfrastruktuur)?
- Kapasiteit: Sal dit toekomstige uitbreidings of verhoogde vraag hanteer?
- Buigsaamheid: Kan funksies mettertyd bygevoeg of aangepas word?

Voorbeeld (Plaas):

- Die gekose sonkrag-aangedrewe besproeiingstelsel kan opskaal tot voorsien in die toekoms addisionele waterpompe.



Stap 3: Beoordeel die Finansiële Voordele → Berekening van ROI (Opbrengs op Belegging)

Hoe om ROI te bereken :

– Formule:

$$ROI = \frac{\text{Total Benefits (Savings + Revenue)} - \text{Initial Cost}}{\text{Initial Cost}} \times 100$$

– Stappe om ROI te bepaal:

1. Skat jaarlikse besparings in bedryfskoste (bv. energierekeninge).
2. Sluit indirekte voordele soos verminderde onderhoudskoste in.
3. Bereken die terugbetalingstydperk (tyd om die aanvanklike belegging te verhaal).

Voorbeeld (Plaas):

- Aanvanklike koste van sonpanele: R100,000.
- Jaarlikse besparing op elektrisiteit: R25,000.
- Terugbetalingstydperk: 4 jaar

$$ROI = \frac{(25,000 \times 5) - 100,000}{100,000} \times 100 = 25\%$$

⇒ 'n Opbrengs op belegging (ROI) van 25% beteken dat vir elke rand wat belê word in die sonpanele kry die plaas 'n bykomende 25 sent in finansiële voordele oor die geëvalueerde periode, wat 'n waardige belegging met langtermynwaarde.

Praktiese Refleksie

Watter tegnologie is reg vir jou besigheid?

Dink na oor areas in jou besigheid waar volhoubare tegnologie kan help, dink na oor implementeringshaalbaarheid en koste, en bespreek dit.



Waar om beste praktyke en ondersteuning te vind

Hulpbronne vir Klein Besighede in Suid-Afrika

Bronne van beste praktyke:

- Plaaslike Bedryfsnetwerke → Sluit aan by volhoubaarheidsgefokusde forums of verenigings.
- Aanlynplatforms → Kry toegang tot gevallestudies, gereedskapstelle en riglyne op openbare en private webwerwe.
- Regeringsprogramme → Verken befondsingsgeleenthede en leiding deur inisiatiewe soos die Suid-Afrikaanse Departement van Omgewingsake.

Soek ondersteuning:

- Konsultante → Skakel omgewings- of energie-doeltreffendheidspesialiste in vir pasgemaakte advies.
- NRO's en akademiese instellings → Werk saam met organisasies wat tegniese bystand of loodsprogramme bied.

Aanpassing van beste praktyke by u besigheid

Oplossings op maat maak vir u konteks

Waarom Konteks Saak Maak:

- Oplossings moet ooreenstem met jou besigheid se grootte, begroting en hulpbronne.
- Plaaslike infrastruktuur en klimaatstoestande beïnvloed die doeltreffendheid van tegnologieë.

Soek ondersteuning:

- Beoordeel uitvoerbaarheid: Evalueer of die gereedskap en metodes prakties is vir u bedrywighede.
- Wysig Benaderings: Pas strategieë aan om by jou besigheid se spesifieke uitdagings te pas.
- Begin klein: Toets die oplossing voordat u dit opskaal.

Assesseringsaktiwiteit : Gevallestudie en Groepbespreking

Scenario :

'n Klein stedelike kruidenierswinkel staan hoë elektrisiteitskoste in die gesig as gevolg van verkoelingseenhede wat 24/7 loop. Die eienaar wil energieverbruik en koolstofvrystellings verminder sonder om die verskeidenheid van produkte in die gedrang te bring. Na 'n bietjie navorsing identifiseer die eienaar twee moontlike oplossings:

- Oplossing A: Gradeer op na energie-doeltreffende verkoelingseenhede met 'n voorafkoste van R50 000 en 'n geraamde energiebesparing van 20%.
- Oplossing B: Installeer sonpanele om die verkoelingseenhede aan te dryf teen 'n voorafkoste van R150 000 en 'n geraamde energiebesparing van 50%.

Analise van die scenario :

- Watter oplossing sou jy aan die winkeleienaar aanbeveel, en hoekom?
- Watter bykomende faktore moet die eienaar oorweeg voordat hy besluit (bv. skaalbaarheid, opbrengs op belegging, onderhoud)?

Aanpassing van die scenario :

Hoe sou jou aanbeveling verander as hierdie winkel in 'n landelike gebied met beperkte toegang tot die netwerk was?

Kan die eienaar oorweeg om beide oplossings te kombineer, en hoe kan dit werk?

Assesseringsaktiwiteit - uiteensetting en oplossings

Opsie-analise :

Factor	Solution A: Energy-Efficient Refrigeration	Solution B: Solar Panels
Upfront Cost	Lower (R50,000)	Higher (R150,000)
Energy Savings	20%	50%
Payback Period	Shorter (due to lower initial investment).	Longer, but substantial savings over time.
Scalability	Limited scalability beyond refrigeration.	Solar panels could power additional operations.
Environmental Impact	Moderate reduction in energy consumption.	Significant carbon footprint reduction.
Maintenance Costs	Relatively low.	Potentially higher (solar panels may require periodic cleaning and maintenance).

Oplossing A is ideaal vir onmiddellike kosteverligting met minimale finansiële druk. Oplossing B is 'n beter belegging vir langtermyn-energie-onafhanklikheid en omgewingsimpak, veral as eksterne befondsing of toelaes beskikbaar is.

- **Benadering A - Korttermyn- en kostebewuste benadering:** Indien die eenaar beperkte finansiële hulpbronne het of onmiddellike kostevermindering benodig, is Oplossing A (energie-doeltreffende verkoeling) die beter keuse. Laer voorafkoste maak dit meer toeganklik, en die 20% energiebesparing dra steeds by tot verminderde elektrisiteitsuitgawes.
- **Benadering B - Langtermyn- en Volhoubaarheidsgerigte Benadering:** Indien die eenaar befondsing of finansiering kan bekom, is Oplossing B (sonpanele) meer volhoubaar en bied dit groter energiebesparings. Sonpanele kan bedryfskoste aansienlik verlaag en die winkel se koolstofvoetspoor oor die lang termyn verminder.
- **Benadering Z - Kombinasie van beide oplossings:** Indien moontlik, kan 'n gekombineerde benadering voordele maksimeer:
 - Begin met energie-doeltreffende verkoeling om energievraag te verminder.
 - Voeg later sonpanele by om die opgegradeerde eenhede aan te dryf, wat die laer energiebehoefte vir selfs groter besparings benut.