

Mineral Flow

Krystal distributie Groep



Probleembeschrijving

Krystal distributie Groep (KdG): Efficiënte en naadloze logistiek van mineralen

Krystal distributie Groep (KdG) is gespecialiseerd in de efficiënte en naadloze distributie van essentiële grondstoffen, waaronder gips, ijzererts, cement, petcokes en slak. Ze willen hun logistieke systeem vernieuwen, omdat het verouderd is en er moeilijk iets aan te veranderen is. Ze hebben een nieuw systeem nodig dat eenvoudig kan worden aangepast en gegevens beschikbaar maakt voor gebruik door andere systemen.

Het nieuwe logistieke systeem kreeg de naam KdG MineralFlow en heeft tot doel de materiaalstroom te optimaliseren, vanaf de aankomstplanning tot de uiteindelijke opslag.

Momenteel verwerkt KdG de volgende materialen, maar hun ultramoderne magazijnen kunnen zich gemakkelijk aanpassen aan allerlei soorten grondstoffen, dus het systeem moet in staat zijn dit soort evoluties aan te kunnen.

Beschrijvingen van grondstoffen

1. Gips:

- **Beschrijving:** Gips is een zacht sulfaatmineraal bestaande uit calciumsulfaatdihydraat. Het wordt vaak gebruikt in de bouwsector voor de productie van gips, gipsplaat en cement. Gips wordt in de landbouw ook gebruikt als bodemverbeteraar en meststof.
- **Opslagprijs per ton per dag:** 1\$ / t/d
- **Verkoopprijs per ton:** 13\$ / ton

2. Ijzererts:

- **Beschrijving:** Ijzererts is een natuurlijk voorkomend mineraal waaruit ijzer wordt gewonnen. Het is een cruciale grondstof bij de productie van staal, dat op grote schaal wordt gebruikt in de bouw-, productie- en transportindustrie. Veel voorkomende soorten ijzererts zijn hematiet en magnetiet.
- **Opslagprijs per ton per dag:** 5\$ / t/d
- **Verkoopprijs per ton:** 110\$ / ton

3. Cement:

- **Beschrijving:** Cement is een bindmiddel dat in de bouw wordt gebruikt en dat uithardt en aan andere materialen hecht om ze samen te binden. Het is een belangrijk ingrediënt in beton, mortel en stucwerk. Portlandcement, gemaakt van kalksteen en klei, is het meest voorkomende type.
- **Opslagprijs per ton per dag:** 3\$ / t/d
- **Verkoopprijs per ton:** 95\$ / ton

4. Petcoke (petroleumcola):

- **Beschrijving:** Petcoke is een koolstofrijk vast materiaal afkomstig van olieraffinage. Vanwege de hoge calorische waarde wordt het gebruikt als brandstof bij energieopwekking, cementovens en andere industriële processen. Petcoke wordt ook gebruikt bij de productie van elektroden voor de aluminium- en staalindustrie.
- **Opslagprijs per ton per dag:** 10\$ / t/d
- **Verkoopprijs per ton:** 210\$ / ton

5. Slak:

- **Beschrijving:** Slak is een bijproduct van het smeltproces dat wordt gebruikt om metalen uit hun erts te produceren. Het wordt in de bouw gebruikt als aggregaat in beton, in de wegenbouw en als grondstof bij de cementproductie. Slak helpt de duurzaamheid en sterkte van beton te verbeteren.
- **Opslagprijs per ton per dag:** 7\$ / t/d
- **Verkoopprijs per ton:** 160\$ / ton

Onze klanten

Verkopers (leveranciers)

Beschrijving

Bedrijven die grondstoffen (gips, ijzererts, cement, petcoke, slak) aan de Krystal distributie Group (KdG) leveren voor opslag. Ze betalen voor de diensten van KdG voor de logistiek en opslag van hun producten.

Belangrijkste kenmerken

- **Leveringsbeheer:** KdG kan in de planning 40 vrachtwagens per uur afhandelen. Dit betekent, als er binnen een uur 40 vrachtwagens arriveren, en laten we zeggen dat elke vrachtwagen een 25 tonner is, dat er binnen dat uur 1 kiloton grondstof aan de magazijnen wordt toegevoegd.
- **Betaling voor opslag:** Leveranciers betalen KdG voor de veilige opslag van de grondstoffen een vergoeding op basis van het gewicht¹ en de duur van de opslag.
- **Voorraadbeheer:** KdG beheert de inventaris van de opgeslagen grondstoffen.
- **Beschikbaarheid van opslagruimte:** Verkopers kunnen alleen materialen leveren als er opslagruimte beschikbaar is (minder dan 80% vol). Elk magazijn kan maximaal 500 kt bevatten. Omdat er overloopcapaciteit is kan een magazijn een theoretische capaciteit van 110% (of meer) hebben. Dus in dat geval kan er 550 kt opgeslagen worden.

Kopers

Beschrijving

Bedrijven die grondstoffen kopen die bij KdG zijn opgeslagen. Kopers maken rechtstreeks afspraken met Verkopers. Wanneer er een aankoop wordt gedaan is het inkoopordersysteem naadloos geïntegreerd met KdG, zodat de gekochte hoeveelheden materialen verzonden kunnen worden als een schip arriveert om deze op te laden. De koper heeft de inkooporder (Purchase Order, PO) bij.

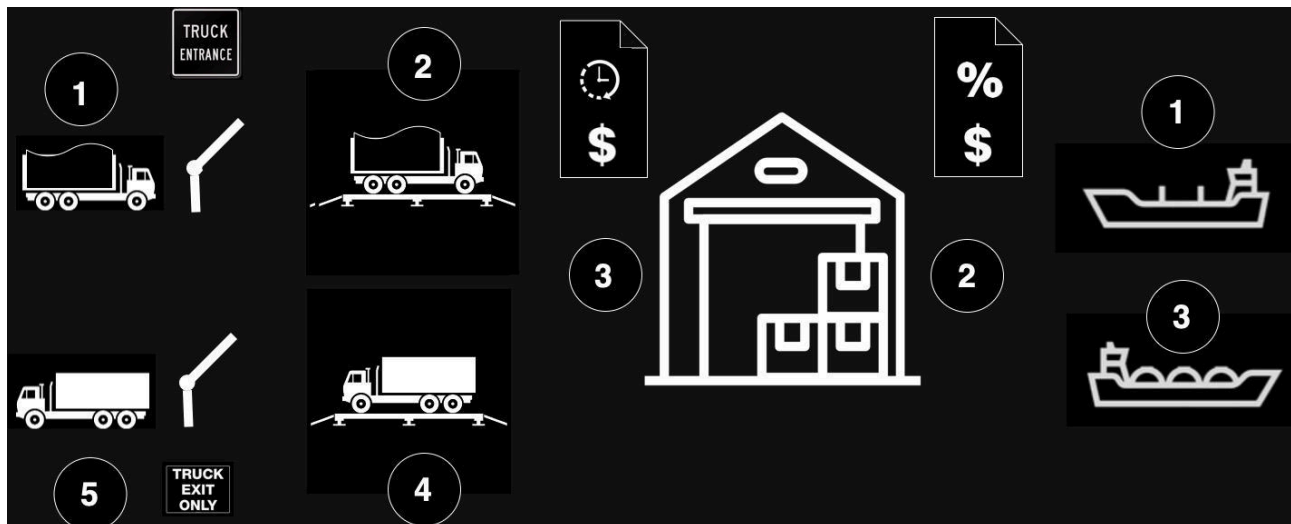
Belangrijkste kenmerken:

- **Op commissie gebaseerde prijzen:** Voor elke succesvolle verzending, is in het contract voor dit jaar bepaald dat KdG een commissie van 1% krijgt.
- **Verzendingsafhandeling:** Het laden van een schip kan enkele dagen duren, afhankelijk van de verplichte taken zoals tanken, veiligheidsinspectie en natuurlijk het laden van de materialen.

Door deze twee soorten “klanten” (verkopers en kopers) te bedienen, beheert de Krystal distributie Group de grondstoffenstroom efficiënt, waardoor een evenwichtige en winstgevende bedrijfsvoering voor zowel leveranciers als kopers wordt gegarandeerd. De enige betalende klant voor KdG zijn de verkopers van de materialen.

¹ We gebruiken ‘gewicht’ om het probleem en de scope eenvoudig te houden.

Toeleveringsketen Grondstoffen



Vrachtwagens (landzijde)

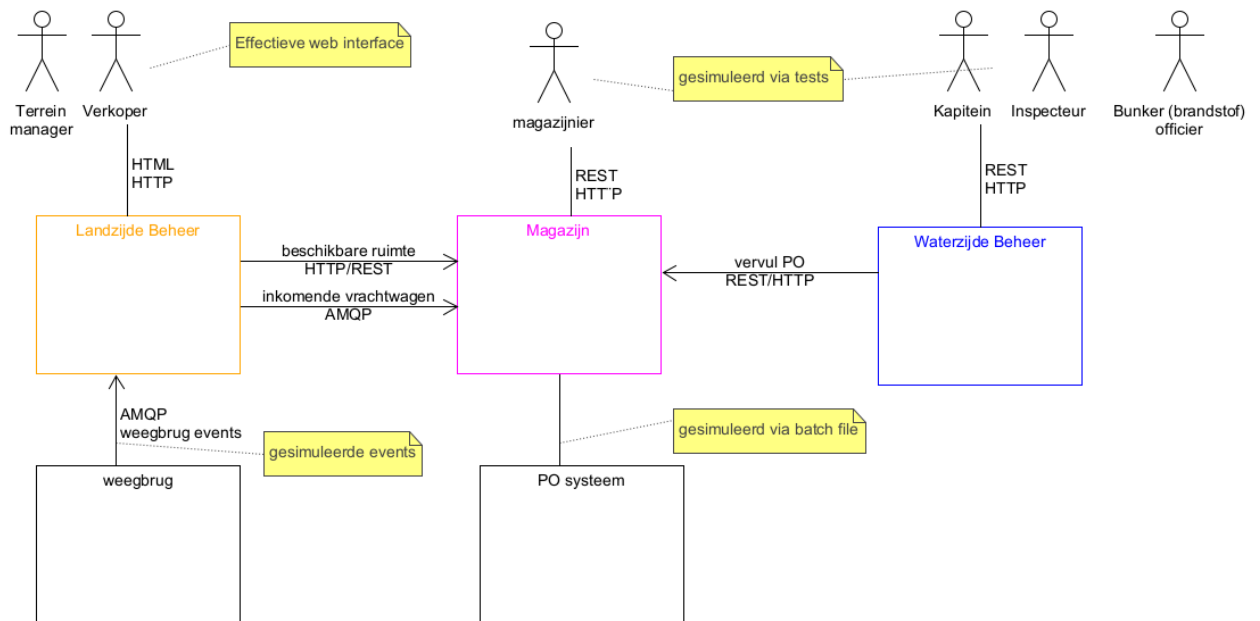
1. Een klant (verkoopbedrijf) maakt een afspraak voor een vrachtwagen geladen met grondstoffen. Het type grondstof is vooraf bekend, evenals het kenteken van de vrachtwagen (US-1).
Volgens schema arriveert de vrachtwagen bij de poort. De poort gaat open wanneer het kenteken wordt herkend (US-2) en de vrachtwagen aankomt binnen het voorziene aankomstvenster van de gemaakte afspraak. De vrachtwagen ontvangt het weegbrugnummer waarnaar hij zich moet begeven om de initiële weging te doen (US-5). Afspraken kunnen gemaakt worden tussen 8.00 en 20.00 uur. Tussen 20.00 en 8.00 uur is er toegang zonder afspraak en worden de vrachtwagens in een wachtrij (FIFO) ingeroosterd (US-3). Lukt het je niet om vóór 8.00 uur binnen te komen zonder afspraak, dan moet je opnieuw tot 20.00 uur wachten om binnen te komen.
Het venster van aankomst voor een afspraak is precies een uur. Als er om 10.00 uur een vrachtwagen gepland is, kan hij tussen 10.00 uur en 11.00 uur arriveren. Als de vrachtwagen dus om 9.59 uur arriveert, moet de vrachtwagen een minuut wachten om binnen te komen. Als hij om 10.59 uur arriveert, is hij nog op tijd. Als hij om 11.01 uur arriveert, moet hij wachten tot het einde van de dag om 20.00 uur (US-4). Dan kunnen alle vrachtwagens in vertraging en zonder afspraak vrij binnenkomen in volgorde van aankomst. KdG kan 40 vrachtwagens per uur afhandelen tussen 8.00 en 20.00 uur, tussen 20.00 en 08.00 uur kunnen er slechts 10 vrachtwagens per uur afgehandeld worden.
2. De vrachtwagen passeert een weegbrug, het gewicht van de vrachtwagen wordt geregistreerd en de vrachtwagen krijgt een magazijnnummer toegewezen (US-7). Elke klant heeft een reeks magazijnen waar hij gebruik van maakt en per magazijn kan er maar 1 type

grondstof opgeslagen worden. De hoeveelheid materiaal wordt altijd berekend in ton. De meest populaire vrachtwagen heeft een laadvermogen tot 25 ton, maar ook kleinere vrachtwagens met een laadvermogen van 250 kg (0,25 ton) kunnen de weegbrug passeren en worden verwelkomd door KdG.

3. De vrachtwagen rijdt naar het toegewezen magazijn en dumpst zijn lading op een transportband, die ervoor zorgt dat alle materialen veilig in het magazijn worden opgeslagen. Zodra de lading van de vrachtwagen op de transportband terechtkomt, start een druksensor de transportband en wordt er een payload delivery ticket (PDT) gegenereerd (US-7). De PDT registreert het soort materiaal, het tijdstip van levering en het magazijnnummer. Dit is nodig voor de facturatie die gebeurt op basis van het aantal ton dat elke dag opgeslagen werd. (Zie de prijs- en opslagstrategie voor meer details over dit onderwerp)
4. De vrachtwagen keert terug langs de weegbrug, waar het kenteken wordt gescand. We bepalen het lege gewicht van de vrachtwagen en berekenen de afgeleverde lading door dit van het inkomende gewicht af te trekken. De vrachtwagenchauffeur krijgt een WeegBrug Ticket (WBT) (US-8).

Schepen (Waterzijde)

1. Vooraleer goederen opgehaald worden zal het Purchase Order (PO) doorgestuurd worden naar KdG. (US-12)
2. Een schip kan op ieder moment arriveren en aanmeren aan de laadkade. Voor de eenvoud gaan we ervan uit dat we onbeperkte ruimte hebben voor de aankomst van schepen. Bij aankomst voert de kapitein zijn Purchase Order (PO) en zijn scheepsnummer in (US-19). Voor dit schip zal een inspectieoperatie (IO) en een bunkeroperatie (BO) worden ingepland (dit is het tanken van het schip) (US-20). Voor de eenvoud zal de inspectie altijd positief zijn en onmiddellijk worden uitgevoerd. Er moet een inspectienummer worden gegenereerd dat aan de IO is gekoppeld om de bewerking uit te voeren. Omdat bunkeren een dure operatie is, beperken we het aantal BO's helaas tot 6 per dag. Een BO duurt 4 uur.
3. Afhankelijk van de selectie van de te laden grondstoffen kiezen wij altijd het juiste magazijn en laden eerst het "oudste" materiaal (US-14). Het is immers de klantenservice van KdG om het verkopende bedrijf zo min mogelijk in rekening te brengen.
4. Zodra de verplichte taken zijn uitgevoerd (BO beëindigd) en (IO succesvol beëindigd), het schip is geladen, zal het schip vertrekken en zal het dok worden vrijgegeven voor nieuwe schepen (US-22). De hoeveelheid grondstoffen wordt uiteraard afgetrokken van de betreffende magazijnen (US-15). Zodra het schip vertrekt, zal KdG een extra commissie in rekening brengen op de totale uitgevoerde aankooporder (US-17).



Enkele concepten in detail:

- **Weegbrug:** Volautomatisch systeem, dat het kenteken scant, het gewicht van de vrachtwagen en het tijdstip van de weging.
- **Purchase Order (PO):** Een aankooporder bevat een datum, aankoopordernummer, klantnummer, naam en een aantal inkooporderregels. Van elk soort materiaal krijgen we het type materiaal, de hoeveelheid in ton en de afgesproken prijs per ton grondstof.
- **Dokoperatie (DO):** Bij het arriveren van het schip zal er een dok operatie aangemaakt worden, dit bevat het tijdstip van het arriveren van het schip, het vertrektijdstip en een referentie naar de PO met scheepsnummer en de status omtrent de (IO , BO) zie volgende concepten.
- **Inspectieoperatie:** Deze operatie wordt uitgevoerd door de veiligheidsinspecteur. Om de scope te beperken voegen we enkel een datum en het inspectienummer toe aan de DO. Toch willen we het concept van een IO in de code zien.
- **Bunkeroperatie:** Deze hele operatie werd in de haven uitgevoerd en om de scope te beperken bestaat deze operatie enkel uit het tijdstip en het scheepsnummer.
- **Magazijn:** De magazijnen van KdG bevinden zich op verschillende locaties rond de haven, waarbij elk magazijn een uniek nummer heeft. We hebben 1 magazijn per klant, per materiaalsoort toegewezen. Een magazijn kan maximaal 500kt (=100%) bevatten, maar omdat we overflow-technieken gebruiken, kan er in het magazijn ook meer opgeslagen worden dan die 500kt. Op deze manier kan het nog steeds ladingen accepteren die al gepland zijn.
- **Vrachtwagen:** Hou dit eenvoudig. De vrachtwagen moet minimaal voorzien zijn van een nummerplaat.
- **Materiaal, mineraal, grondstof:** Per ton
- **Maateenheden:** Grondstof wordt gemeten in ton, geld in dollar, we gebruiken 24-uurs tijdnotatie en UTC-tijdzone voor alle datums. Datums worden altijd weergegeven in ISO-formaat.
- **Leverafpraak:** altijd tussen 8.00 en 20.00 uur, maximaal 40 afspraken per uur. U heeft een aankomstvenster van 1 uur. Als u uw tijdslot mist, moet u na 20.00 uur in de rij staan om

binnen te komen. Wij werken het hele jaar door 24/7. De laatste afspraak kan om 19.00 uur, en die vrachtwagen mag binnen tot 19.59 uur. Afspraken worden gemaakt per slot, niet op een specifiek uur, dus bv. voor het slot 10.00u tot 11.00.

- Tussen 20.00 en 8.00 uur kun je in de rij staan, maar omdat KdG in nachtheregime werkt, kunnen er slechts 10 vrachtwagens per uur binnenkomen. De wachtrij zonder afspraak is FIFO.
- **PDT:** Officieel leveringsticket voor de lading: soort materiaal, datum van levering, magazijnnummer.
- **WBT:** Officieel weegbrugticket: gewichten, weegtijden en vrachtwagenidentificatie

Prijs- en opslagstrategie

Opslag

- KdG heeft meerdere klanten, elke klant heeft 5 magazijnen (één per materiaalsoort). Als we in de toekomst aanbieden om meer soorten materialen te verwerken, zullen we onze magazijnen hiervoor configureren en extra magazijnen toewijzen aan elke klant.
- Indien het magazijn vol is (> 80%) plannen we geen nieuwe leveringen voor dit magazijn in. Leveringen die op dat moment gepland staan, kunnen alsnog zonder probleem geleverd worden, omdat wij beschikken over overloopcapaciteitstechnieken.
- Als een PO van een klant niet kan worden uitgevoerd, omdat de klant (het verkopende bedrijf) bijvoorbeeld niet voldoende materialen op voorraad heeft, gaan we ervan uit dat er leveringen onderweg zijn en zetten we de bestelling gewoon in de wacht. Zodra de benodigde materialen zijn opgeslagen kunnen wij de PO vrijgeven, waarbij de oudste PO's voorop staan. Voor de eenvoud gaan we er vanuit dat de PO's al in ons bezit zijn. Als extra kan je hier later iets rondbouwen, moest dit niet het geval zijn.
- Wanneer een aankooporder (PO) wordt geladen gebruiken we eerst de oudste materiaalvoorraad, dan de tweede oudste voorraad, dan de derde enzovoort, totdat de volledige PO is vervuld. (US-14)
- Een schip kan vertrekken als de IO, BO en PO allemaal succesvol zijn vervuld. (US-22)
- Een magazijn kan 500 kt grondstoffen bevatten (exclusief de overflowcapaciteit voor een dag)
- Een inkooporder kan maximaal 150 kt grondstof bevatten, we gaan ervan uit dat elk schip zijn eigen PO steeds kan vervoeren.

Prijzen:

- KdG stuurt elke dag een factuur naar zijn klanten (US-18). Er wordt commissie opgebouwd over de PO's en opslagkosten. De commissie op de PO's kan wel tussentijds opgevraagd worden.
- Het berekenen van de commissie is eenvoudig. We nemen het totale bedrag van de PO maal ons commissiepercentage.
Voorbeeld: we hebben een PO van 100 kt ijzererts en 50 kt gips. Wij berekenen de prijs per ton per materiaal en nemen 1% (onze commissie) van het totaalbedrag.
Ijzererts kost momenteel 110\$ per ton en gips 13\$ per ton. Dus een totaal van $(110 * 100.000 + 13 * 50.000) * 0,01 = 116.500\$$ commissie voor deze zending.

- Opslagprijzen kan je ook eenvoudig berekenen. Per ton geldt een vast bedrag per 24 uur, afhankelijk van de materiaalsoort per ton. **Gips** is het goedkoopste materiaal en kost 1\$ per dag per ton.

Bijvoorbeeld: Laten we zeggen dat we 100 ton hebben die in 4 vrachtwagenladingen arriveert:

Aankomst	Mat.	ton	Opslagkosten	# dagen	kosten in \$
27/07/2024 09:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	3	75
27/07/2024 21:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	2	50
28/07/2024 09:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	2	50
29/07/2024 09:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	1	25
berekend op 30/07/2024 09:01					200

- Laten we zeggen dat we een PO hebben die 30 ton van dit materiaal nodig heeft. We laden eerst 25 ton van het oudste materiaal (3 dagen) en nog eens 5 ton van de lading geleverd op 27/07 21:00 uur. Als er de volgende dagen geen materiaal wordt toegevoegd, hebben we de volgende berekening:

Aankomst	Mat.	ton	Opslagkosten	# dagen	kosten in \$
27/07/2024 09:00 uur	gips	0	1\$/ton/dag	4	0
27/07/2024 21:00 uur	gips	20	1\$/ton/dag	3	60
28/07/2024 09:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	3	75
29/07/2024 09:00 uur	gips	25	1\$/ton/dag	2	50
berekend op 31/07/2024 09:01					185

- De opslagkosten worden elke dag om 9:00 uur berekend (US-18).
- Op moment van levering wordt de opslagprijs voor die levering bepaald en "vastgeklit". Als er dus op 27/07 een levering is van 10 ton gips en de opslagprijs is \$1/ton/dag en op 28/07 gaat de prijs met 10% omhoog naar \$1.1/ton/dag dan zal de levering van 27/07 op de berekening van 28/07 gelijk zijn aan \$20, niet \$21, want de prijs op moment van levering was \$1/ton/dag. Leveringen die na de prijsstijging gedaan worden, zullen dan wel aan \$1.1/ton/dag aangerekend worden. Dit geeft het volgende effect:

Aankomst	Mat.	ton	Opslagkosten	# dagen	kosten in \$
27/07/2024 21:00 uur	gips	10	<u>1\$/ton/dag</u>	2	20
28/07/2024 21:00 uur	gips	10	<u>1.1\$/ton/dag</u>	1	11

Functionaliteit

Magazijn Systeem

- Beheer magazijninformatie, inclusief opslagcapaciteit en voorraadniveaus van grondstoffen, klant van het magazijn. (US-11, US-16))
- Houd gegevens bij van de soorten en hoeveelheden opgeslagen mineralen. (US-15)
- Bereken de factuur per klant (1 factuur per dag per klant (verkopers)) (US-18)
 - Bereken de opslagkosten per dag per klant
 - Bereken de commissie op de geleverde PO's per dag per klant, maar dit moet ook "op aanvraag" kunnen indien de klant dit wenst (informatief)
 - [Er mag niet dubbel gefactureerd worden aan een klant!]

Landzijde Systeem

- Plan de aankomst van vrachtwagens om een efficiënte verwerking (40 per uur) te garanderen en opstoppingen te voorkomen (US-9).
- Houd een logboek bij van geplande en werkelijke aankomsttijden (US-9, US-10).
- Houd een logboek bij van vertrek. (US-10)
- Registreer het gewicht van de vrachtwagens die het magazijn binnenkomen en verlaten.
- Bereken het nettogewicht van de geleverde mineralen (US-8).

Dit systeem heeft een web interface op basis van Spring MVC en Thymeleaf.

Waterzijde Systeem

- Uitgaande zendingen volgen.
- Inspectieoperaties, bunkeroperaties (US-20, US-21)

Berichten

Magazijn Systeem

Event	In/Out	Type	Params/Data	Who	Return
Create Purchase Orders	In	Message	<ul style="list-style-type: none"> List of purchase orders Zie PO_Schema.json en PO_Example.json	External party	N/A
List Invoices	In	Call	<ul style="list-style-type: none"> Client ID DateTime 	External party	Invoices for client
Delivery Complete	In	zie omschrijving bij Landzijde Systeem			

Check capacity	In	zie omschrijving bij Landzijde Systeem
Vervul PO	In	zie omschrijving bij Waterzijde Systeem

Landzijde Systeem

Event	In/Out	Type	Params/Data	Who	Return
Weighing operation	In	Message	<ul style="list-style-type: none"> Kenteken truck Gewicht Tijdstip 	<u>From</u> Weighing Bridge	N/A
Delivery Complete	Out	Message	<ul style="list-style-type: none"> Klant ID Grondstof type Gewicht Tijdstip 	<u>To</u> Warehouse	
Check capacity	Out	Call	<ul style="list-style-type: none"> Klant ID Grondstof type 	<u>To</u> Warehouse	<ul style="list-style-type: none"> Capacity OK/NOK

Waterzijde Systeem

Event	In/Out	Type	Params/Data	Who	Return
Dokoperatie	In	Call	<ul style="list-style-type: none"> PO# Scheepsnummer Klant ID [User] 	<u>From</u> Kapitein	HTTP status code
Bunkeringoperatie	In	Call	<ul style="list-style-type: none"> Tijdstip Scheepsnummer [User] 	<u>From</u> Bunker-officier	HTTP status code
Vervul PO	Out	Call	<ul style="list-style-type: none"> Klant ID (verkoper) PO# 	<u>To</u> Warehouse	HTTP status code
Lijst openstaande IO's	In	Call	<ul style="list-style-type: none"> [User] Datum 	<u>From</u> Inspecteur	HTTP status code Details IO's

User Stories (importeer deze in gitlab)

- Als verkoper wil ik een afspraak maken voor een vrachtwagen geladen met een specifieke grondstof, zodat de vrachtwagen de faciliteit kan betreden tijdens een gespecificeerd aankomstvenster (US-1)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik herkend worden aan mijn kenteken, zodat de poort opengaat en de vrachtwagen het terrein binnenkomt (US-2)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik toegevoegd worden aan de FIFO-wachtrij als ik zonder afspraak aankom (US-3)

- Als vrachtwagenchauffeur wil ik direct worden verplaatst naar de FIFO-wachtrij als ik buiten mijn aankomstvenster arriveer, zodat ik weet hoe laat ik het terrein kan betreden. (US-4)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik bij het betreden van het terrein het weegbrugnummer ontvangen, zodat ik weet waar ik heen moet (US-5)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik bij het passeren van de weegbrug waaraan ik was toegewezen een magazijnnummer ontvangen, zodat ik mijn lading op de toegewezen lopende band kan dumpen. (US-6)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik aan de juiste transportband aankomen en mijn kopie van de PDT en het nieuwe (uitgaande) weegbrugnummer ontvangen. (US-7)
- Als vrachtwagenchauffeur wil ik de weegbrug passeren en een weegbrugticket (WBT) krijgen met daarop: het brutogewicht bij aankomst, tarragewicht, nettogewicht, tijdstip van het wegen, kenteken van de vrachtwagen. (US-8)
- Als terreinmanager wil ik controleren of vrachtwagens binnen de geplande aankomstvensters zijn aangekomen en hoeveel er in het FIFO-gebied wachten. (US-9)
- Als terreinmanager wil ik weten hoeveel vrachtwagens er op het terrein staan, zodat ik in geval van nood weet of er iemand op het terrein is of niet. (US-10)
- Als magazijnmanager wil ik overzicht hebben en weten wat de totale grondstof in mijn magazijn is. (US-11)
- Als koper wil ik een PO naar KdG sturen om er zeker van te zijn dat ze binnenkort een verzending kunnen verwachten. (US-12)
- Als magazijnmanager wil ik weten welke PO's zijn vervuld en welke nog openstaan. (US-13)
- Als magazijnmanager wil ik automatisch de oudste voorraad grondstoffen toewijzen voor verlading, zodat de verkoper zo min mogelijk voor opslag in rekening wordt gebracht. (US-14)
- Als magazijnmanager wil ik dat elk magazijnvolume wordt aangepast en dat de voorraadniveaus nauwkeurig worden bijgehouden. (US-15)
- Als magazijnmanager wil ik de kostprijzen en prijzen voor de opslag kunnen wijzigen. (US-16)
- Als accountant wil ik dat het systeem automatisch de commissie berekent over elke vervulde PO, zodra het schip vertrekt. (US-17)
- Als accountant wil ik elke dag om 9.00 uur precies de opslagkosten berekenen en de facturen opmaken. (US-18)
- Als scheepskapitein wil ik bij aankomst op de laadkade het aankoopordernummer en scheepsinformatie invoeren, zodat de noodzakelijke handelingen, inspectie, bunkeren en laden kunnen worden gepland en geïnitieerd. (US-19)
- Als inspecteur wil ik alle IO's zien zodat schepen geïnspecteerd kunnen worden (US-20)
- Als bunkerofficier wil ik alle BO's plannen met een maximum van 6 per dag zodat schepen kunnen worden bijgetankt. (US-21)
- Als scheepskapitein wil ik een overzicht hebben van alle handelingen (IO, BO, lading) om te weten of ik de haven mag verlaten. (vroeger vertrekken is wettelijk niet toegestaan - valt buiten de reikwijdte) (US-22)

Voorzien zijn op mogelijke wijziging en uitbreiding

De code moet (met behulp van interfaces, patterns,...) open zijn voor toekomstige uitbreidingen

- Meer soorten grondstoffen, meerdere warehouses per klant per grondstof
- Warehouse-capaciteit op basis van volume (verschillend gewicht per volume afh. van de grondstof)

- Prijs voor opslag variabel berekenen per dag (prijs varieert dagelijks)
 - Prijs berekenen intra-dag
- Rekening houden met een gefaalde IO
- ...

Testen

Volgende geautomatiseerde testen worden minstens voorzien op de verschillende applicaties:

- Unit testen voor de prijsberekening van de opslag van grondstoffen (IS-29)
- Unit testen voor de prijsberekening van de commissie voor KdG (IS-30)
- Integratie testen vanuit de controllers voor de Warehouse REST API (IS-31)

We verwachten een code **line coverage** van minstens 60% op de Warehouse applicatie. (IS-32)

Configuratie en Logging

Wat zeker geconfigureerd² moet kunnen worden: (IS-23, IS-25, IS-27)

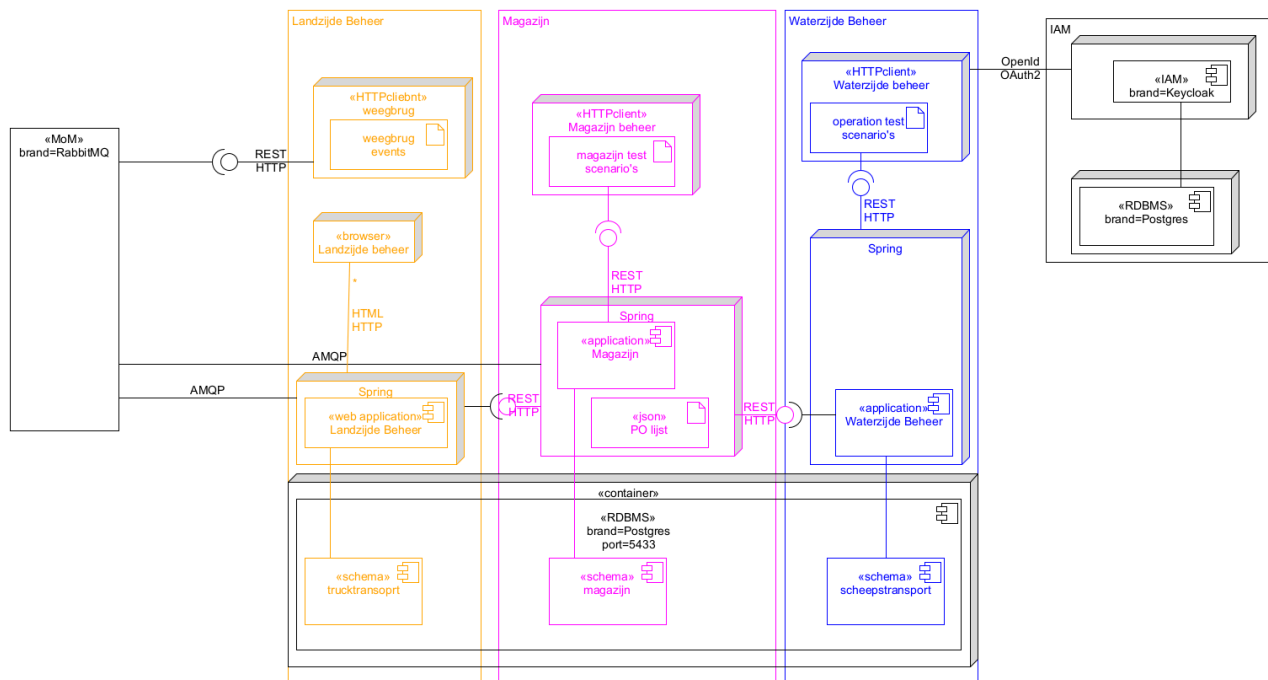
- Infrastructuur connecties
 - Databases
 - Queues
 - IAM, IDP configuraties
 - Andere...
- Business specifieke configuratie:
 - Aantal vrachtwagens die per uur kunnen behandeld worden
 - Tijdstippen waartussen vrachtwagens een afspraak moeten maken
 - Grens opslagcapaciteit en overloopcapaciteit van warehouses
 - Commissie-percentage KdG
 - Duurtijd gemiddelde bunkeroperatie, aantal bunker-operaties die per dag uitgevoerd kunnen worden
 - Andere...

De code wordt voorzien van zinvolle logging statements zowel op vlak van diagnose (debug, info) als foutafhandeling (warn, error...). Zaken die kunnen mislopen en dus gelogd moeten worden zijn onder meer: (IS-24, IS-26, IS-28)

- De API wordt aangeroepen met foutieve input data (bv. niet gekend PO of nummerplaat of bij het valideren van een business rule, bijvoorbeeld een 'truck departure' event voor een truck die reeds vertrokken is).
Een error code (volgens REST conventies) wordt teruggestuurd en een warning gelogd.
- Databases kunnen niet bereikt worden of geven onverwachte fouten terug. Een error wordt gelogd en een error code teruggestuurd (indien de database toegang het gevolg was van een API call).
- Queues kunnen niet bereikt worden of geven fouten terug. Een error wordt gelogd. Indien het de uitgaande order topic betreft wordt deze later automatisch opnieuw verwerkt.
- Json file kan niet correct ingelezen of verwerkt worden. De file wordt niet verwerkt. Een error wordt gelogd

² application.properties in Spring terminologie

Projectopstelling



Je krijgt een docker-compose-bestand met de nodige **infrastructuur**.

Het dockerbestand bestaat uit de volgende services:

- **Een database voor je toepassing:**

Dit is een postgres database. Gebruik deze database voor je toepassing. De database draait op een niet standaard poort, om enig conflict met een reeds op je systeem geïnstalleerde postgres te vermijden. Controleer de service voor meer informatie over hoe je verbinding kunt maken met welke inloggegevens.

Volumes worden gemapt naar de hostmachine, zorg ervoor dat je ze niet mee commit naar git door een .gitignore bestand in te stellen, zodat hij deze folder negeert.

Deze service maakt verbinding via een aangepast docker-netwerk genaamd backend.

- **Een berichtgeoriënteerde middleware:**

Dit is rabbitmq, de beheerpoort is toegewezen aan poort 15672, controleer de service voor meer info ivm username en paswoord.

De AMQP poort zelf is 5672

Volumes worden gemapt naar de hostmachine, zorg ervoor dat je ze negeert in je .gitignore bestand. Deze service maakt verbinding via een aangepast docker netwerk genaamd backend.

Opgelet: linux systemen doen moeilijk als je je rechten niet goed zet. Kijk naar de logging indien er iets niet goed opstart en pas de rechten aan waar nodig.

Bij problemen kan er teruggerepen worden naar een cloud offering. Deze heeft echter beperkingen, maar met goed beheer zouden deze wel werkbaar moeten zijn:

<https://www.cloudamqp.com/>

In dit geval pas je de docker-compose file en verwijder je de respectievelijke service.

- **Een identiteitsprovider:**

Dit is een keycloak identity provider. Gedetailleerde documentatie is hier te vinden.

<https://www.keycloak.org>

Deze service heet idp_keycloak en tijdens de colleges zal duidelijk worden hoe we met deze service gaan integreren. Er wordt een speciaal docker-netwerk opgezet met de naam kc.

De beheerconsole staat op <http://localhost:8180/auth>

Ook een mooi uitgangspunt voor documentatie.

Bij problemen kan er teruggerepen worden naar een cloud offering.

<https://www.cloud-iam.com/>

Bij gebruik kan de docker-compose aangepast worden om zowel deze service als de database service als backend te verwijderen.

- **Een database schema voor keycloak:**

Dit is ook een postgres database, maar is niet geschikt voor directe interacties. Het linkt naar een ander docker netwerk speciaal voor keycloak genaamd kc-network.

Net zoals de andere postgres, is er een volume gemapt op de hostmachine, voeg deze ook zeker toe aan de .gitignore file.

Security

De REST endpoints van de Water applicatie dienen minimaal beveiligd te worden volgens de regels van de kunst. Kies hiervoor een authentication grant type waarvan je de voordelen en nadelen begrijpt. Er zal een introductiesessie omtrent deze materie gegeven worden.

<https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc6749>

Technische specificaties

Je gebruikt **Spring Boot** (Java of Kotlin) en Gradle of Maven voor de ontwikkeling.

Je gebruikt een Postgres database, je mag voor elke applicatie dezelfde database gebruiken. Echter gaan we werken volgens de principes van een microservice architectuur. Elke applicatie (of microservice) beschikt over een eigen datastore. Met Postgres kan je dit opzetten door gebruik te maken van verschillende databanken of schema's.

Benoem deze schema's als volgt: Land, Water, Warehouse

<https://www.postgresql.org/docs/current/ddl-schemas.html#DDL-SCHEMAS-CREATE>

Het versiebeheer gebeurt in **GitLab**. Ook de project planning en opvolging gebeurt aan de hand van **GitLab**.

One Pager

Afhankelijk van je afstudeerrichting schrijf je -**individueel**- een One Pager (=1 A4) over volgend topic:

- Applicatieontwikkeling:
 - Hoe zou jij Spring ApplicationEvents gebruiken om de architectuur van je applicatie te verbeteren? Welke voordelen zou dit bieden? Zijn er ook nadelen?

- Software Management:
 - Kan je een inschatting geven van de Velocity (Agile) van de afgelopen sprints? Welke informatie zou nog kunnen bijdragen tot een goede berekening? Hoeveel werklust zou een toekomstige sprint kunnen bevatten?
- Artificiële Intelligentie:
 - Welke gegevens zou je kunnen capteren, doorspelen (bvb. met Kafka) en analyseren om extra waarde/inzichten aan de klant te geven? Zouden deze gegevens gebruikt kunnen worden om voorspellingen en/of intelligentie toe te voegen aan het systeem?

AO en AI: Je schrijft enkel hoe je de technologie in kwestie *zou* toepassen. Een implementatie hoeft niet te gebeuren.

Zie de slides *Inleiding* en de infosessies voor verdere details over de opvolging, technologieën, architectuur etc..