



Opleidingsgids

Versie 22 juli 2026

Basisdeel Stokers



In deze opleiding leer je de kennis en vaardigheden die je nodig hebt als stoker of machinist van het Woudagemaal, maar je ontwikkelt ook een dieper begrip en een professionele beroepshouding die past bij het werk. De training is om die reden samengesteld uit praktische onderdelen die verbonden zijn aan theoretische achtergronden en verdieping van kennis en begrip. Naast het leren uitvoeren van werkwijzen, procedures en handelingen kan je daardoor ook in onbekende en onverwachte situaties doeltreffend handelen.

In deze gids vind je alle inhoud en veel handvatten voor het leren. Succes!

De opleidingen in modules

Deze opleiding is voor stokers en machinisten. Sommige onderdelen zijn voor beide keuzes, andere onderdelen zijn specifiek. We werken met modules, afgeronde eenheden die je kunt afsluiten, maar waar je later ook nog eens in terug kunt kijken.

	Stokers		Machinisten	
	Code	Module	Code	Module
Basis	MA1	Werking van het gemaal	MA1	Werking van het gemaal
	MS1	Werking ketelhuis - Algemeen	MM1	Werking machines - Algemeen
Voortgezet	MS2	Opstarten ketelhuis	MM2	Opstarten kelder en machinehal
	MS3	Werken in bedrijf en overdracht	MM3	Werken in bedrijf en overdracht
Doorgaand	MS4	Bijzondere situaties en CI	MM4	Bijzondere situaties en CI
	MA2	Reflectie na draaidagen	MA2	Reflectie na draaidagen

De opleiding bestaat uit 3 delen:

- **Basis (deze gids)** - Hier leer je hoe het gemaal op hoofdlijnen maar ook specifiek voor jouw werkomgeving werkt. Met achtergronden en veiligheidsregels.
- Voortgezet - Hier ga je aan de slag en leer je de werkzaamheden tijdens het opstarten en tijdens het bedrijf van het gemaal, met achtergronden.
- Doorgaand – Dit deel vindt plaats na de eigenlijke opleiding, is bestemd voor alle medewerkers en gericht op continu verbeteren en leren van het werk. Het blijft van belang zolang je in het gemaal een bijdrage levert. We noemen dat Leven Lang Ontwikkelen.

Per module zijn er activiteiten gepland. Deze vind je in de verderop in deze gids.

We kennen verschillende activiteiten:

 E-LEARNING	De e-learning voer je uit in de Wetterskip Campus. Je kunt de e-learning uitvoeren waar en wanneer het jou het beste past. Sommige zijn bedoeld als voorbereiding op een praktijk- of simulatieopdracht. In de e-learning vind je ook kleine quizjes en oefeningen om jezelf te testen.
 PRAKTIJKOPDRACHT	Praktijkopdrachten voer je altijd uit op het gemaal, bij voorkeur samen met je begeleider. Het kunnen eenvoudige opdrachten zijn zoals het onderzoeken van de installatie, maar ook opdrachten waarbij je handelingen moet uitvoeren tijdens speciale sessies of in vol bedrijf. De laatste vorm noemen we stage.
 SIMULATIEOPDRACHT	Van het Woudagemaal is een uitgebreide simulator , de digital twin, beschikbaar waarmee je naast het uitvoeren van leeropdrachten ook kunt experimenteren. Het voordeel is dat je veilig iets kunt laten mislukken. Vooralsnog voer je de simulatieopdrachten uit op het gemaal.
 WERKSESSIE	Tijdens een werksessie ga je op het gemaal aan de slag. Met de hulp van een begeleider kan je bijvoorbeeld een probleem aanpakken, of er is gewoon uitleg over bepaalde onderdelen of procedures. Als het past is kan je dit samen een mededeelnemer doen. Leren van elkaar werkt!
 BEGELEIDING	Van het delen van ervaringen en uitdagingen kan je veel leren. Dat kan met andere deelnemers, maar ook met een wachtchef. Op sommige momenten vind je voorstellen voor het houden van zo'n begeleidingsgesprek . Afhankelijk van het doel kan het ook plaatsvinden via Teams of telefonisch.

Moet je alles kennen, kunnen en weten?

Zoals in elke opleiding zijn er onderdelen die je beslist moet volgen en waarvan je moet kunnen laten zien dat je ze beheerst. In deze opleiding willen we ook veel ruimte maken om meer te leren en meer achtergronden te kennen. We noemen dat verdieping. Soms is dat niet per se verplicht.

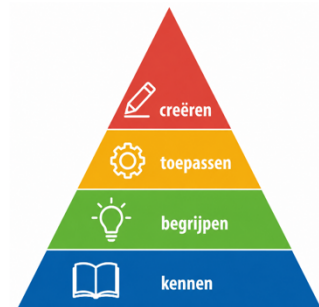


We geven dit in de teksten de onderdelen aan met een sterretje, een duimpje of een hartje.



Sommige onderdelen hoef je alleen te *kennen*, van andere moet je echt meer *begrip* hebben om het werk op het gemaak goed te kunnen uitvoeren. Een hoger beheersingsniveau is het toepassen van je kennis en begrip in de echte praktijk. Het hoogste niveau dat we gebruiken is dat van *creëren*. Dit betekent dat je zelf nieuwe oplossingen kunt bedenken.

Voor de verschillende beheersingsniveaus gebruiken we icoontjes. Vaak begin je met kennen en ga je gedurende de opleiding in de piramide omhoog. Voor onderdelen die te maken hebben met veilig werken geldt een uitzondering: hier is direct toepassen van groot belang.



Over begeleiding

Voor deze opleiding heb je een ervaren wachtchef als eerste begeleider, waarmee je je ervaringen deelt.

In de modules zijn momenten opgenomen voor een gesprek om te kijken hoe je de opleiding ervaart, wat je vindt van je eigen ontwikkeling, welke vragen je hebt en wat je misschien nog meer kunt en wilt doen om van te leren. We noemen dat een begeleidingsgesprek.



Het is verstandig goede afspraken met je begeleider te maken over de werkwijze en bereikbaarheid.

Na elk blok in de opleiding vind je ruimte om vragen en onduidelijkheden op te schrijven. Je kunt ervoor kiezen deze direct in te brengen of te bewaren voor het volgende reflectiegesprek. Als je de draad even helemaal kwijt bent moet je niet wachten, maar zo snel mogelijk contact opnemen.

Bij de simulatieopdrachten wordt de begeleiding uitgevoerd door een specialist op dit gebied. Vragen hierover kan je aan hem/haar stellen.

De begeleidingsrollen in 2026

Eerste begeleiders opleiding: wachtchefs Rein Couperus en Marcel de Jong
Begeleider simulator: gemaalchef Sebastian Tuinstra

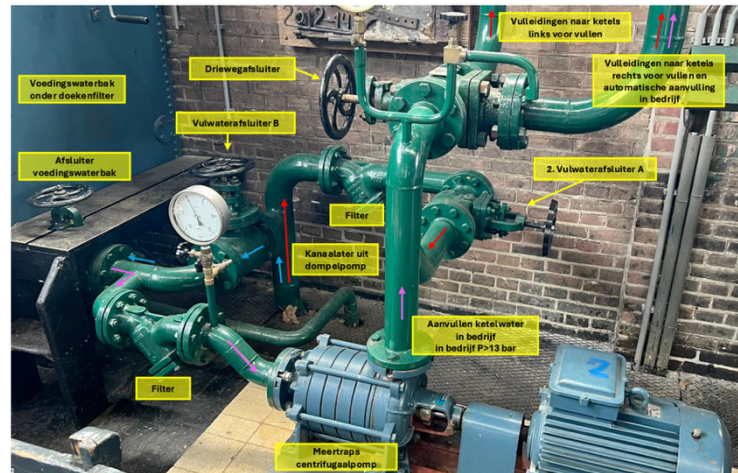
Beschikbare leermiddelen

Tijdens de opleiding maken we gebruik van verschillende leermiddelen die in opdrachten en e-learnings, maar ook tijdens praktijksituaties worden gebruikt. Deze kan je op elk moment bereiken via de Teams omgeving van WF

De leermiddelen zijn:

a. Overzichtskaarten

Hierop vind je foto's van belangrijke onderdelen van de installatie. Door middel van tekstblokjes zijn de benamingen weergegeven. Aanvullend zijn in beknopte woorden de functies van de diverse onderdelen toegevoegd. Handig als je alles voor de eerste keer ziet, maar ook goed om in een later stadium weer even te kunnen zien hoe alles ook alweer heet en werkt. Op sommige overzichtskaarten zijn stromingspaden van water en stoom aangegeven.

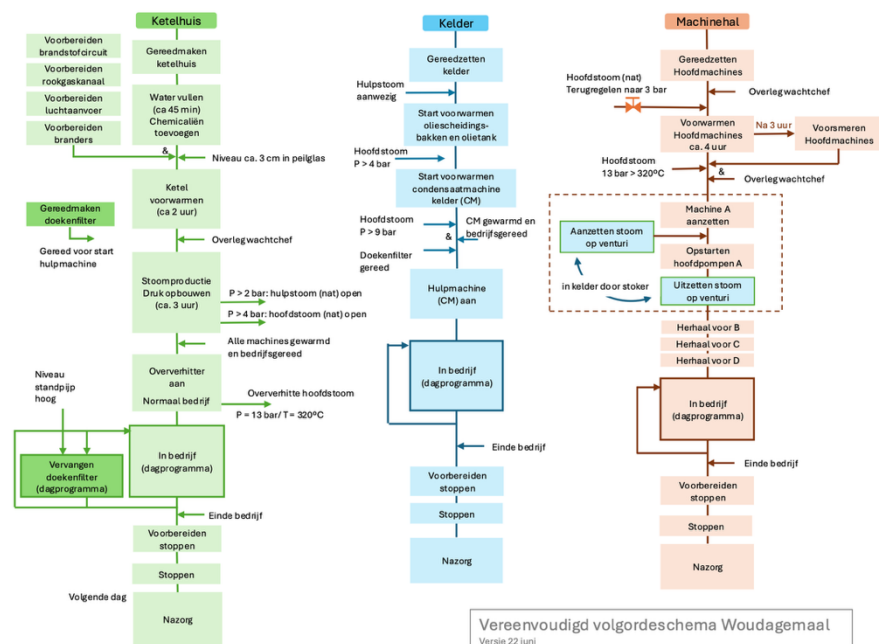


- Vullen van de ketels bij gereedmaken voor bedrijf
- Vulwaterafsluiter A open
 - Vulwaterafsluiter B dicht
 - Driewegafsluiter middenstand (links + rechts)
 - Dampelpomp (Jumbo) drukt het kanaalwater naar de ketels op links en rechts. Relatief lage druk nodig voor koude ketels
- Aanvullen ketelwater in bedrijf
- Vulwaterafsluiter A dicht
 - Vulwaterafsluiter B dicht
 - Voedingswaterbak afsluiter open
 - Driewegafsluiter naar vulleidingen altijd naar rechts
 - Meertraps centrifugaal pomp aan
 - Brengt druk op minimaal 13 bar om water in stoomketel te persen
- Vullen voedingswaterbak
- Vulwaterafsluiter B open
 - Voedingsbakwater afsluiter reservoir open
 - Inlaatpomp (keider) drukt het water naar de voedingswaterbak

Overzichtskaat voor het benoemen van onderdelen
versie 22 juni 2024 - Piet Forwerdt - Laatste wijzigingen in rood

b. Volgordescema's

De volgordescema's geven precies aan hoe het gemaal wordt opgestart, in bedrijf gehouden en weer gestopt. Hier kan je zien aan welke voorwaarden moet worden voldaan door stokers en machinisten voor het maken van een volgende processtep. Voor de eerste module is een vereenvoudigde versie van het volgordescema gemaakt.

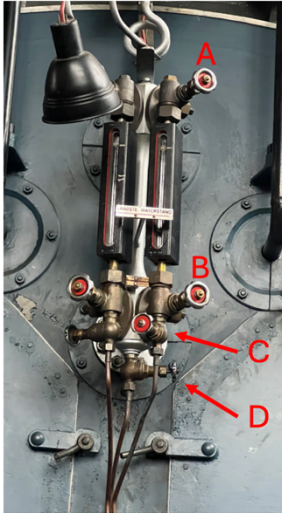


Vereenvoudigd volgordescema Woudagemaal
Versie 22 juni

c. Handleidingen

Van nagenoeg alle praktische handelingen voor stokers en machinisten bestaan handleidingen. Hierin wordt met behulp van foto's gedetailleerd uitgelegd hoe deze handelingen moeten worden verricht. De handleidingen zijn allen te vinden in de Teams omgeving, maar vaak ook in geplastificeerde vorm aanwezig op de betreffende plaats in het gemaal.

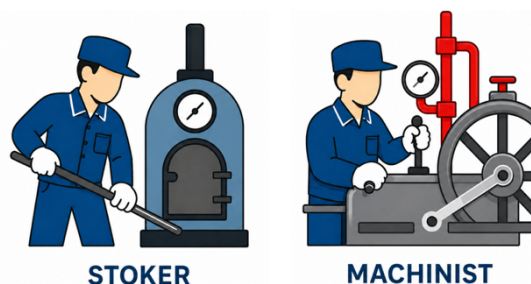
	Handleiding HS3	Werken in bedrijf
	Verzorgen stabiel bedrijf	Stokers
		Verzorgen stabiel bedrijf
		Peet/ Wijtze
		Versie 2 met aanvullingen Wijtze

Onderdeel: Peilglazen spoelen	
	Het spoelen van de peilglazen gebeurt eens per wacht van 8 uur, bijvoorbeeld in het 2^e uur. De peilglazen worden één voor één gespoeld. Benodigdheden: trap en hittebestendige handschoenen. De volgorde van de handelingen is van groot belang. Spuien met water 1. Afsluiter A dicht 2. Afsluiter B open 3. Afsluiter C gedoseerd openen: 1 minuut 4. Afsluiter C dicht, B dicht en A open Nogmaals spuien, nu met stoom. 5. Afsluiter A open 6. Afsluiter B dicht 7. Afsluiter C gedoseerd openen: 1 minuut 8. Afsluiter C dicht Spuien centrale aftap 9. Afsluiter D gedoseerd openen 30 seconden. Terug naar bedrijfssituatie: 10. Afsluiter A en B open 11. Afsluiter C en D zijn dicht
	 Het peilglas mag nooit tegelijk worden gespoeld met de Mobrey's. Er is in dat geval geen controle op een te laag waterniveau.
	 Het peilglas geeft het waterniveau in de ketel aan. We moeten het niveau te allen tijde kunnen aflezen om de ketel goed te laten werken. Hiervoor is één aansluiting van het peilglas aangesloten boven het waterniveau (A stoom) en één eronder (B water). Door regelmatig te spuien zorgen we ervoor dat de openingen schoon zijn, zodat het waterniveau in het peilglas gelijk is aan het waterniveau in de ketel.

Module MA1

De werking van het gemaal

Deze eerste module vormt de start van de opleiding voor zowel stokers als machinisten. Je vindt hierin een introductie over de globale werking van het gemaal als geheel, hoe je daar veilig kunt werken en welke theoretische achtergronden daarbij belangrijk zijn. Je leert in algemene zin de functies en de werking van de verschillende onderdelen kennen. In module MS1 en MM 1 gaan we meer specialistisch in op het ketelhuis en de machinehal.



De e-learnings zijn opgenomen in de Wetterskip campus.

De genoemde opdrachten zijn zoals hieronder gecodeerd vindbaar in de Teams omgeving van WF.

Moduleoverzicht MA1

Blok		E-learnings	Simulaties	Praktijkopdrachten
A	Wat is het Woudagemaal	E-01 Geschiedenis en functie van het Woudagemaal		
B	Startdag – Kick-off van de opleiding	Instructie over het gebruik van e-learnings en de plaats in de opleiding	S01 – Leren werken met de simulator	P01 - Rondleiding met opdrachten
C	De werking van het gemaal	E-02 Globale werking van het Woudagemaal	S-02 Wat zit waar?	P-02 De Watercyclus
D	Veilig werken	E-03 Veilig werken op het Woudagemaal		
E	Technieken en achtergronden	E-04 Toegepaste natuurkunde op het Woudagemaal	S-03 Meten is weten (als je weet wat je meet)	

Onderstaand de uitwerkingen van de blokken. Hierin zijn ook werksessies en overlegmomenten gepland die in bovenstaande overzicht niet zijn opgenomen.

Blok A – Wat is het Woudagemaal

 E-LEARNING	E-01 Geschiedenis en functie van het Woudagemaal Deze e-learning is bedoeld als voorbereiding op de start van de opleiding, zodat je weet waar je bent en de rol kent van het gemaal in het Friese waterbeheer. Voor sommige deelnemers is dit gesneden koek, voor anderen een eyeopener. Goed om dit te weten voor je aan de opleiding begint. 
---	--



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok B – Startdag en kick-off

 WERKSESSIE	Kick-off dag De opleiding start met een geplande werkdag op het gemaal. Tijdens deze dag maak je kennis met de aanwezige medewerkers en mogelijk mededeelnemers. Uitleg vindt plaats over de werkwijze, functies, rollen, bevoegdheden. Ook hebben we een gesprek over de manier waarop je wordt begeleid. Een belangrijk onderdeel van deze werksessie gaat over veilig werken en de do's en don'ts die gelden voor het Woudagemaal. De onderstaande onderdelen worden uitgevoerd op diezelfde dag.
 PRAKTIJKOPDRACHT	P-01 Rondleiding Je maakt een uitgebreide rondleiding met een van de wachtchefs aan de hand van een vereenvoudigd volgordeschema waarin de werking van het gemaal is weergegeven. Kijk goed of je op hoofdlijnen begrijpt waar alles voor dient. Stel zoveel mogelijk vragen. Tijdens de rondleiding krijg je opdrachten om bepaalde onderdelen uit het schema op te zoeken.  begrijpen
 SIMULATIEOPDRACHT	S-01 Leren werken met de simulator Tijdens de Kick-off dag krijg je een uitgebreide demonstratie van de Dual twin simulator en leer je hoe je deze kunt toepassen. In de volgende blokken binnen deze module ga je de simulator vaak gebruiken. De eerste simulatieopdrachten voer je uit op het gemaal, begeleid door Sebastian Tuinstra.  kennen



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok C – De werking van het gemaal

 E-LEARNING	E-02 De globale werking van het Woudagemaal Aan de hand van het vereenvoudigde volgordeschema ga je leren hoe het gemaal werkt, welke functies en zaken belangrijk zijn en waar alles zich in de werkelijkheid bevindt. Bij deze e-learning horen de praktijkopdracht P-02 en Simulatieopdracht S-02 
 PRAKTIJKOPDRACHT	P-02 De watercyclus In deze opdracht maak je een schema van de gehele watercyclus. Te beginnen bij het vullen van het ketelwater, via de vormen stoom en condensaat terug naar ketelwater. 
 SIMULATIEOPDRACHT	S-02 Wat zit waar? Met het vereenvoudigde volgordeschema, zoek je in de simulator naar onderdelen en volg je de leidingen voor ketelwater, stoom, condensaat. Het doel is het gemaal beter te leren kennen, maar ook om het werken met de simulator beter in de vingers te krijgen. 
 BEGELEIDING	B-01 Eerste begeleidingsgesprek Aan het eind van dit blok heb je een gesprek met je begeleider. Als je eraan toe bent maak je een afspraak. Dat kan live, in Teams of telefonisch. Met hem/haar bespreek je waar je aan hebt gewerkt, hoe dat ging, en de vragen die je nog hebt. Hij/zij zal het gesprek met je aangaan en door het stellen van vragen checken of je je voldoende hebt ontwikkeld. Het is geen beoordelingsgesprek, maar een leergesprek. Maak er maximaal gebruik van!



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok D – Veilig werken

 E-LEARNING	E-03 Veilig werken op het Woudagemaal Tijdens de Kick-off is er gesproken over veilig werken. In deze e-learning gaan we daar dieper op in. Naast regels en houding, gaan we het ook hebben over werken met stoom en gevaarlijke stoffen. Een belangrijk onderdeel!	 toepassen
 BEGELEIDING	B-02 Begeleidingsgesprek over veilig werken Nadat je de e-learning over veilig werken hebt gedaan heb je een gesprek met je begeleider. Vanwege het grote belang gaat hij/zij met je in gesprek over wat je weet, maar ook over wat je doet. Maak een afspraak als je klaar bent met deze e-learning. Het is wellicht handig het te combineren met het gesprek uit het vorige blok.	



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok E – Technieken en achtergronden

 E-LEARNING	E-04 Toegepaste natuurkunde op het Woudagemaal Als je echt goed wilt begrijpen hoe het Woudagemaal werkt, ontkom je niet aan enige kennis van natuurkunde. In deze e-learning leer je zaken als temperatuur, warmte, soorten stoom, druk, volume, massa. Zoveel als mogelijk uitgelegd aan de hand van de praktijk op het gemaal. Deze e-learning kan je ook gebruiken bij alle technische onderdelen die hierna volgen. Het is een naslagwerk dat altijd beschikbaar is.
 SIMULATIEOPDRACHT	S-03 Meten is weten (als je weet wat je meet) We gaan in deze simulatie voor het eerst aan de slag met het gemaal onder stoom. Met echte aanwijzingen voor druk, temperatuur, etc. Door enkele instellingen te wijzigen kan je zien wat de gevolgen zijn. Nu nog even om spelenderwijs erachter te komen hoe het werkt, maar in latere modules gaan we echte (kritische) situaties nabootsen.



blok afgerond

Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Module MS1

De werking van het ketelhuis

(Onder constructie, moet nog aangevuld)



STOKER

Dit is de eerste specifieke module voor stokers waarin we dieper ingaan op de werking van het ketelhuis. Waar in de eerste module vooral aandacht was voor kennen van het gemaal met de verschillende onderdelen, gaat het nu meer om het begrijpen van de werking.

In de volgende modules gaan we echt aan de slag met het opstarten (MS2) en het in bedrijf houden (MS3) van het gemaal en dan specifiek van het ketelhuis.

De e-learnings zijn opgenomen in de Wetterskip campus.

De genoemde opdrachten zijn zoals hieronder gecodeerd vindbaar in de Teams omgeving van WF.

Moduleoverzicht MS1

Blok		E-learnings	Simulaties	Praktijkopdrachten
A	Het gehele ketelhuis	E-05 Het Ketelhuis	S-04 Wat zit waar in het ketelhuis	
B	Over ketels	E-06 Stoomproductie in het algemeen	S-05 De ketels in gebruik	P-03 Onderzoek het ketelhuis live
C	Leidingen, functies en P&ID	E-07 Processchema's		
D	Regelingen en beveiligingen	E-08 Regelingen en beveiligingen ketelhuis	S-06 Wanneer de beveiliging ingrijpt	P-04 Van P&ID naar de praktijk

Onderstaand de uitwerkingen van de blokken. Hierin zijn ook werksessies en overlegmomenten gepland die in bovenstaande overzicht niet zijn opgenomen.

Blok A – Het gehele ketelhuis

 E-LEARNING	E-05 Het ketelhuis Aan de hand van de overzichtskaarten en het volgordeschema wordt de werking van het ketelhuis deel voor deel in detail uitgelegd: brandstofcircuit, watercircuit inclusief filtering, stoomcircuit, rookgassen etc.	 kennen
 SIMULATIEOPDRACHT	S-04 Wat zit waar in het ketelhuis In deze simulatieopdracht zoek je de onderdelen die zijn genoemd de e-learning <i>E-05 Het ketelhuis</i> op in de simulator. Je kijkt welke acties kunnen worden genomen (aan welke knoppen je kan draaien) en wat de effecten hiervan zijn.	 kennen



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok B – Over ketels

 E-LEARNING	E-06 Stoomproductie in het algemeen We gaan dieper in op de werking van stoomketels, waarin o.a. aan de orde komen: de stoom-waterkringloop, de opbouw van stoomketels, de relatie tussen stoomdruk en temperatuur, de behandeling van voedingswater, beveiligingen en nog veel meer.	 begrijpen
 PRAKTIJKOPDRACHT	P-03 Onderzoek het ketelhuis live In deze opdracht ga je flink rondneuzen in het ketelhuis. Samen met je begeleider een aantal zaken onderzoeken. Je neemt een kijkje in de ketels en bekijkt hoe regelingen werken, en je gaat een nadenken over instellingen van standen van afsluiters en regelkleppen tijdens het opstarten, in bedrijf en in de ruststand. We kijken hierbij ook naar een aantal veiligheidsaspecten.	 begrijpen
 SIMULATIEOPDRACHT	S-05 De ketels in gebruik Dit is een simulatieopdracht waarin in een werkende ketel wordt ingegrepen in het proces en er mogelijk iets misgaat. Deze is bedoeld als oriëntatie en het leren kennen van de werking van de Schotse ketel. De wekelijkse bediening komt aan de orde in de modules MS2 - opstarten en MS 3 in bedrijf.	 begrijpen



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok C – Leidingen, functies en P&ID (piping & instrumentation diagram)

 E-LEARNING	E-07 Processchema's In deze e-learning leren we werken met processchema's. Dat is handig om de werking van de installatie beter te begrijpen en exacter te kunnen aangeven hoe een proces werkt, inclusief beveiligingen, regelingen, etc. 
 PRAKTIJKOPDRACHT	P-04 Van P&ID naar de praktijk (en terug) In deze opdracht zoek je in de werkelijke situatie van het gemaal (bij voorkeur samen met je begeleider), aan de hand van gegeven deel-P&ID-en, waar alles zich bevindt en hoe het werkt. Je begeleider vertelt ook over een aantal praktijkcasussen waaruit blijkt dat het belangrijk is voldoende achtergrondkennis te bezitten. Ga hierover het gesprek aan. Deze praktijkopdracht is eventueel ook uit te voeren als simulatieopdrachten. 
 BEGELEIDING	RB03 Begeleidingsgesprek Nadat je de e-learnings 5, 6 en 7 hebt uitgevoerd heb je vast genoeg te vragen. Het is handig dit gesprek samen met de praktijkopdracht te plannen. Bespreek ook hoe je de opleiding tot nu toe ervaart. Wat past bij je en wat niet. Moeten we zaken bijstellen? Dit is ook bijna het einde van het basisdeel. Heb je het idee dat je voldoende weet om aan de slag te gaan voor het echie? Waar heb je behoefte aan?



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen:

Blok D – Regelingen en beveiligingen

 E-LEARNING	E-08 Regelingen en beveiligingen ketelhuis Wat zit er in de besturingskast? Zaken als de niveauregeling d.m.v. de mobreys, de brander regeling, beveiligingen voor druk, niveau, temperatuur. In deze e-learning duiken we daar dieper in aan de hand van P&ID en overzichtskaarten.	 begrijpen
 SIMULATIEOPDRACHT	S-06 Wanneer de beveiliging ingrijpt In deze simulatieopdracht worden de regelingen zichtbaar gemaakt en gaan we instellingen foutief aanpassen waardoor beveiligingen aanspreken. Kortom een onderzoek naar oorzaak en gevolg bij de bediening van de ketels.	 begrijpen



Mijn bevindingen, vragen en wat ik meer zou willen weten en/of doen: