



Mogelijkheden met Profielen

P.M. van Oirsouw
13 december 2005

PHASE TO PHASE 





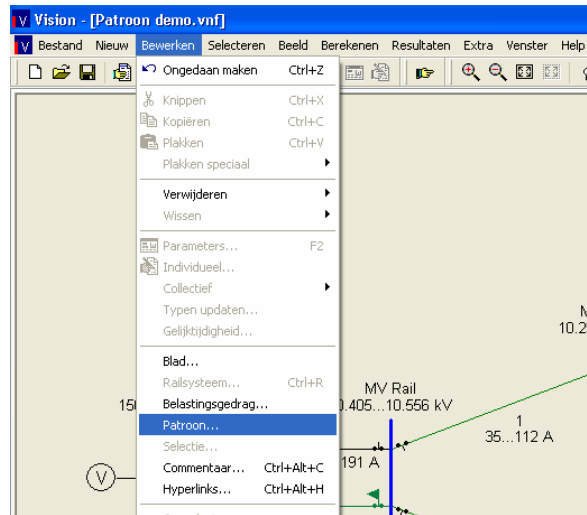
Mogelijkheden met profielen

- Definitie profiel/patroon
- Koppeling aan belasting en opwekking
- Koppeling aan een netvoeding
- Belastingsgedrag
- Modelleren belasting
- Gevolgen voor spanningen en stromen

PHASE TO PHASE 

De functionaliteit die patronen combineert in de loadflowberekeningen is vooral interessant voor het Asset Management. In deze inleiding worden de mogelijkheden van het gebruik van profielen voor belasting en opwekking toegelicht. Deze presentatie geeft een inleiding voor het invoeren van een patroon, het koppelen aan belasting, opwekking en netvoeding, het model van de belasting en het belastingsgedrag. In een voorbeeld wordt de uitwerking op spanning, stroom en netverlies gedemonstreerd.

Definitie patroon



PHASE TO PHASE

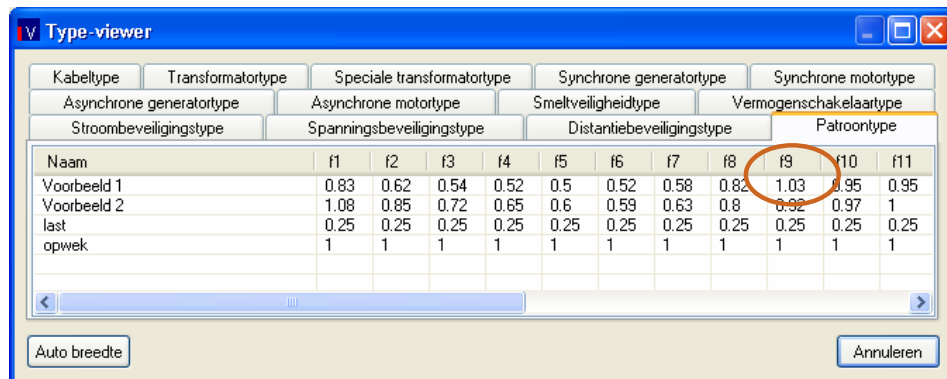
Een profiel of patroon is een getallenreeks die het gedrag van een belasting of opwekking in de loop van de tijd beschrijft. Veel energiebedrijven hebben in het recente verleden deze reeksen verzameld voor typen belastingen of voor specifieke knooppunten in het net. De reeksen zijn meestal beschikbaar in spreadsheets.

Een nieuwe patroon kan worden aangemaakt met: **Nieuw | Patroon**. Een bestaande patroon kan worden bekeken en bewerkt met: **Bewerken | Patroon**.

Eigen patronen kunnen via Excel en het typenbestand Types.XLS worden geïmporteerd.

Patronen in Types.XLS

- Inzage met behulp van de Type-viewer:



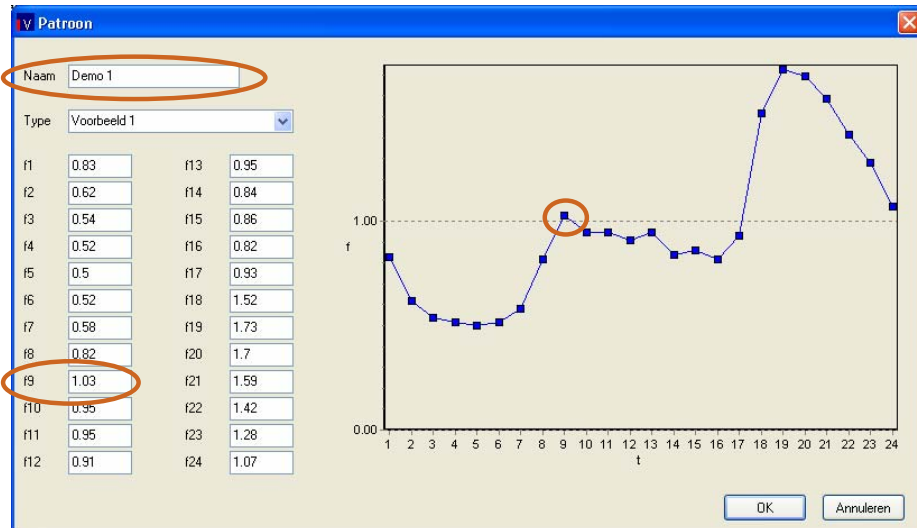
Naam	f1	f2	f3	f4	f5	f6	f7	f8	f9	f10	f11
Voorbeeld 1	0.83	0.62	0.54	0.52	0.5	0.52	0.58	0.82	1.03	0.95	0.95
Voorbeeld 2	1.08	0.85	0.72	0.65	0.6	0.59	0.63	0.8	0.82	0.97	1
last	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
opwek	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

PHASE TO PHASE

In het typenbestand zijn vier voorbeeldpatronen opgenomen. Deze patronen kunnen als uitgangspunt dienen om eigen patronen samen te stellen. In het typenbestand kunnen eigen typen worden opgenomen voor bijvoorbeeld woonhuizen, kantoren, winkelcentra, industrie.

Bovenstaand voorbeeld toont de waarde voor tijdstip 9 van patroon "Voorbeeld 1". In het volgende diagram is deze waarde zichtbaar gemaakt.

Bewerken patroon



PHASE TO PHASE

Een patroon bestaat uit 24 waarden. Dit zijn niet noodzakelijkerwijs 24 uren. Bovenstaand diagram toont het verloop van patroon "Voorbeeld 1", met de waarde voor tijdstip 9 omcirkeld. Alle waarden kunnen worden aangepast om zodoende de specifieke patronen voor de berekeningen aan te maken. Elk specifiek patroon krijgt een unieke naam, in dit voorbeeld "Demo 1".

Een waarde die wordt aangepast, wordt direct in de afgebeelde grafiek verwerkt.

Er zijn twee systemen denkbaar:

- Patronen die genormeerd zijn op het maximum:
de waarde komt niet boven de 1 uit.
- Patronen die genormeerd zijn op het gemiddelde:
de waarde mag groter zijn dan 1.

De keuze is geheel aan de gebruiker, maar heeft consequenties voor de belasting.

Patroon koppelen aan belasting of opwekking

Belasting

Belasting Betrouwbaarheid Bijzonderheden Beeld Selectie

MV node A1
10 kV

P ->
Q ->

g: 1

Naam

P 0.4 MW
Q 0.24789774 Mvar

Weergave

Gedrag 50% Const P&Q
Patroon Demo 1

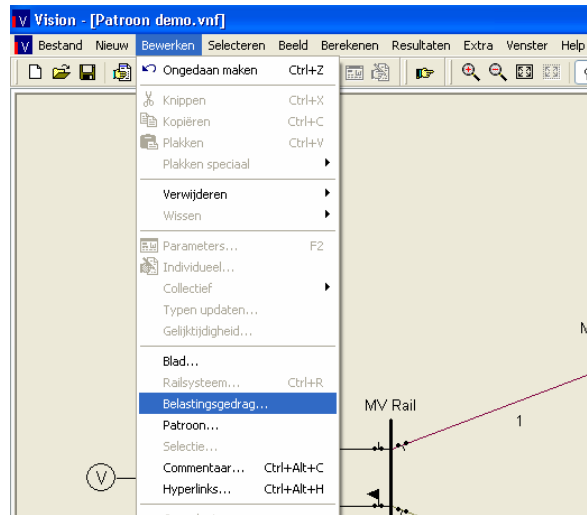
OK Annuleren

PHASE TO PHASE

Een bestaand patroon kan in het invulformulier voor belasting of opwekking worden gekoppeld.

De keuze voor patronen, die genormeerd zijn op het maximum of op de gemiddelde waarde, heeft gevolgen voor de belasting die wordt ingevuld bij P en Q.

Belastingsgedrag



PHASE TO PHASE

Het belastingsgedrag maakt het mogelijk om de spanningsafhankelijkheid en de groei van de belasting te definiëren. Een nieuw belastingsgedrag kan worden aangemaakt via: **Nieuw | Belastingsgedrag**. Een bestaand belastingsgedrag kan worden bekeken of bewerkt via: **Bewerken | Belastingsgedrag**.

Bewerken belastingsgedrag

- Instellingen:
 - Spanningsafhankelijkheid van de belasting
 - 50% / 50% komt overeen met constante stroom
 - Spanningsafhankelijkheid lineair
 - Groei

Belastingsgedrag

Naam: 50% Const P&Q

Const. P: 50 % Const. R: 50 %

Const. Q: 50 % Const. X: 50 %

Schaling: 1

Groei: 1 %/jaar exponentieel

OK Annuleren

PHASE TO PHASE

Standaard is het belastingsgedrag ingesteld op 100% constant vermogen (P en Q). Dit wil zeggen dat de belasting onafhankelijk van de spanning gelijk blijft aan de opgegeven waarde. De combinatie van zwakke netten met een te grote belasting leidt meestal tot een “Voltage Collapse” en een niet op te lossen loadflow.

Het andere uiterste is een belastingsgedrag dat is ingesteld op 0% constant vermogen (P en Q). In dat geval is de belasting kwadratisch afhankelijk van de belasting. Bijvoorbeeld gloeilampen vertonen dit gedrag. Een loadflow met dit belastingsgedrag komt bijna altijd tot een oplossing.

Een instelling van 50% constant vermogen (P en Q) komt overeen met een lineaire afhankelijkheid van de spanning. Dit model is een redelijke benadering van het belastingsgedrag in een MS-net.

Modellering belasting

- Lineaire groei

$$P(t) = P_{max} \cdot \left(1 + \frac{Groei}{100\%} \cdot Periode\right) \cdot f(t)$$

- Exponentiële groei

$$P(t) = P_{max} \cdot \left(1 + \frac{Groei}{100\%}\right)^{Periode} \cdot f(t)$$

PHASE TO PHASE

Er zijn twee groeimodellen: uitgaande van een lineaire groei en uitgaande van een exponentiële groei.

Samenvattend is de belasting $P(t)$ op een tijdstip t in een bepaalde periode (jaar) gelijk aan de opgegeven belastingswaarde P_{max} maal de groei en maal de tijdfunctie van het profiel: $f(t)$.

Hetzelfde geldt voor het blindvermogen $Q(t)$.

Koppeling aan een netvoeding

The screenshot displays two windows from a software application. The 'Patroon' window on the left shows a table of values and a graph. The 'Netvoeding' window on the right shows configuration options for a power supply.

Patroon	Value
f1	1.1
f2	1.1
f3	1.1
f4	1.1
f5	1.1
f6	1.1
f7	1
f8	1
f9	1
f10	0.9
f11	0.9
f12	0.9
f13	0.9
f14	0.9
f15	0.9
f16	0.9
f17	0.9
f18	1
f19	1
f20	1
f21	1
f22	1.1
f23	1.1
f24	1.1

The 'Netvoeding' window shows the following configuration:

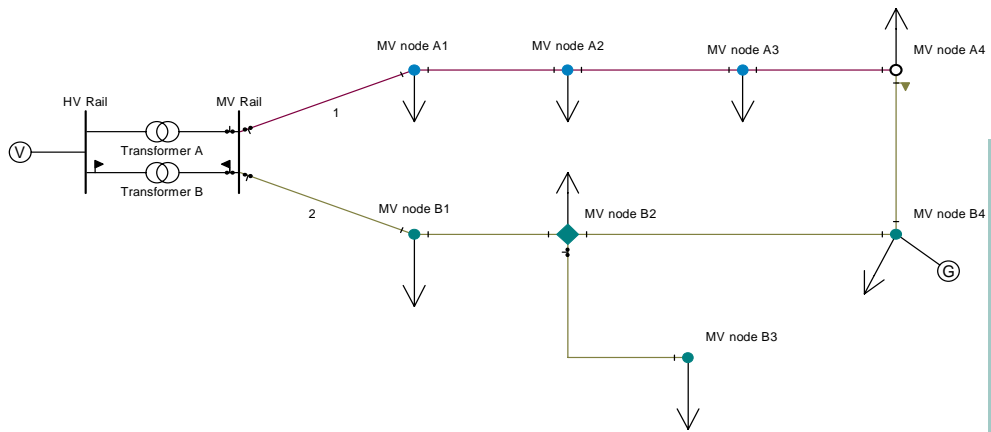
- HV Rail: 150 kV
- Uref: 1 pu
- Patroon: Demo netvoeding
- Hoek: 0 graden
- Ik'nom: 100 kA
- Ik'min: 90 kA
- Ik'max: 100 kA
- R / X: 0
- Z0 / Z1: 1

$$U(t) = U_{nom} \cdot u_{ref} \cdot f(t)$$

PHASE TO PHASE

Zoals een patroon aan een belasting of opwekking kan worden gekoppeld, kan een patroon ook aan een netvoeding worden gekoppeld. Het patroon beïnvloed dan niet het vermogen maar de voedingsspanning, die immers ook volgens een patroon kan variëren.

Demonstratie



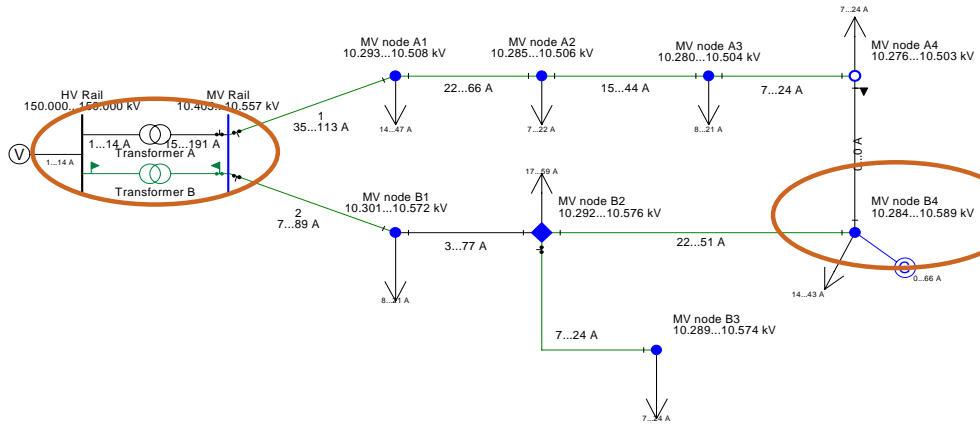
PHASE TO PHASE

Instellingen loadflow



PHASE TO PHASE

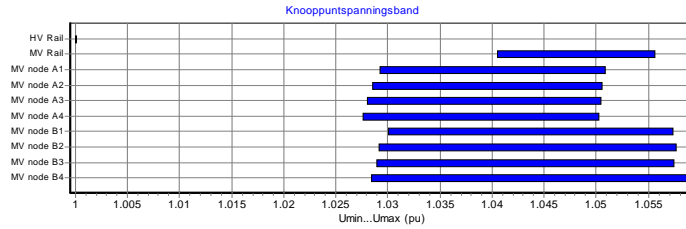
Resultaten



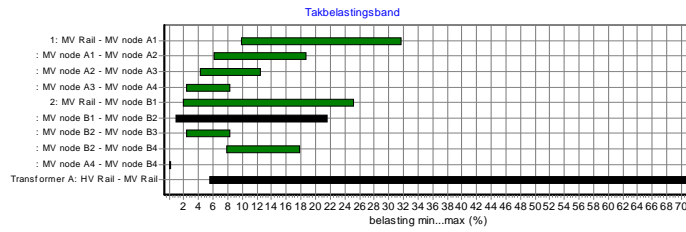
PHASE TO PHASE

Resultaten - extremen

Spanningen:

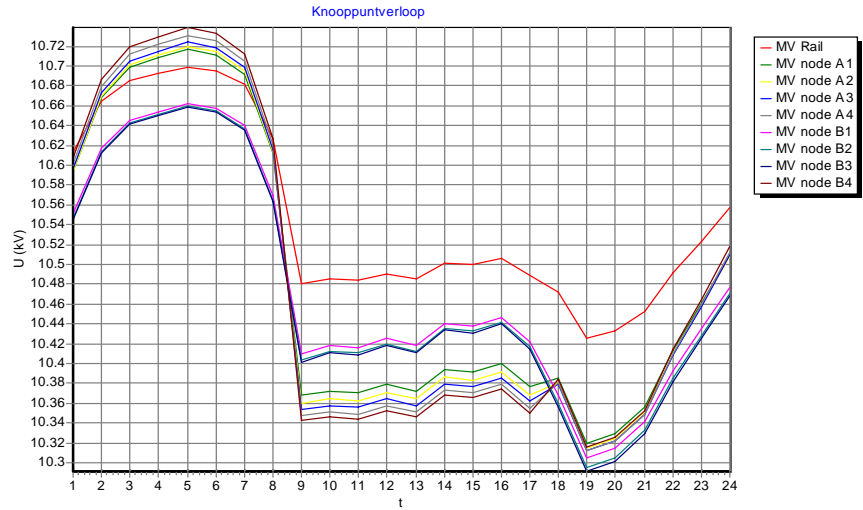


Stromen:



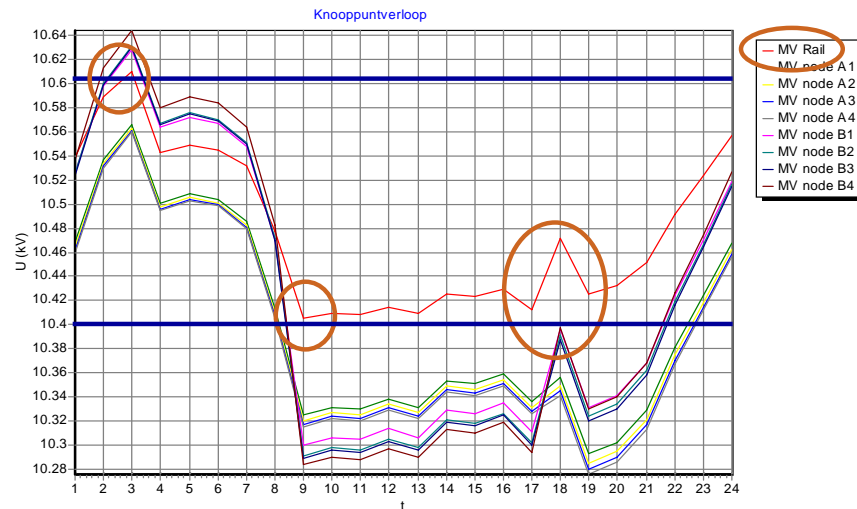
PHASE TO PHASE

Spanningen: transformatorregeling uit



PHASE TO PHASE

Spanningen: transformatorregeling aan



PHASE TO PHASE

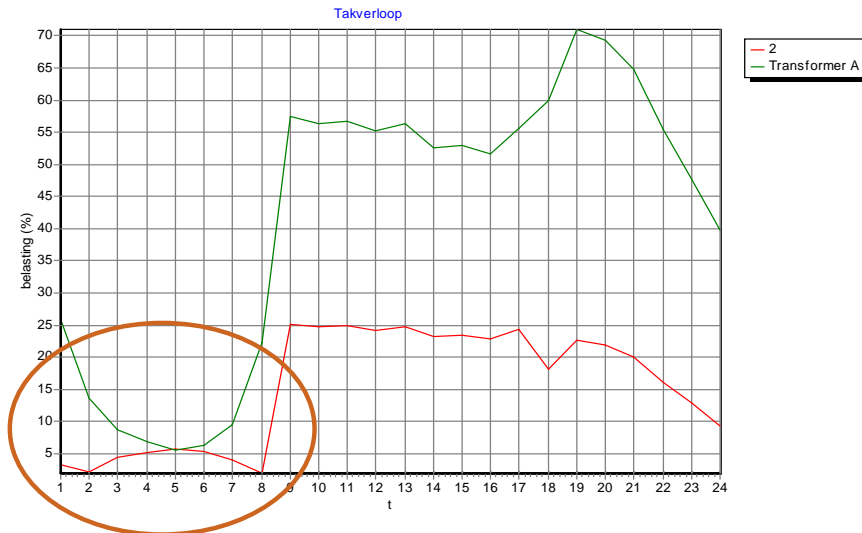
Door de resultaten als tijdfunctie te presenteren, wordt duidelijk hoe de stromen en spanningen zich door de patronen gedragen. Ook de acties van de trappenschakelaar worden inzichtelijk gemaakt.

Door te kijken naar de spanning op de MV Rail wordt duidelijk dat op $t=3$ hr. De trappenschakelaar verstelt van stand 10 naar 8, omdat de spanning te hoog dreigt te worden.

Op $t=9$ hr schakelt de trappenschakelaar van stand 8 naar 9 omdat de spanning te laag dreigt te worden.

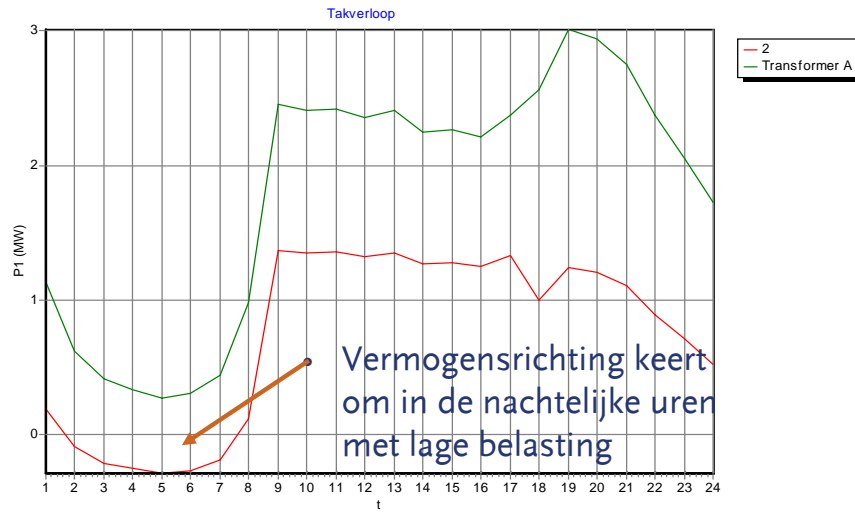
Evenzo omdat de spanning te laag dreigt te worden schakelt de trappenschakelaar op $t=18$ hr van stand 9 naar 10.

Resultaten - stroombelastbaarheid



PHASE TO PHASE

Invloed decentrale opwekking



PHASE TO PHASE

Overzicht vermogensbalans met verliezen

Vermogens:

t	Netvoedingen		Opwekking		Belasting		Verliezen	
	P [MW]	Q [Mvar]	P [MW]	Q [Mvar]	P [MW]	Q [Mvar]	P [MW]	Q [Mvar]
1	1.134	0.611	1.000	0.620	2.113	1.309	0.021	-0.079
2	0.624	0.282	1.000	0.620	1.608	0.997	0.016	-0.094
3	0.411	0.147	1.000	0.620	1.396	0.865	0.015	-0.098
4	0.332	0.099	1.000	0.620	1.318	0.817	0.015	-0.098
5	0.272	0.061	1.000	0.620	1.257	0.779	0.015	-0.098
6	0.307	0.084	1.000	0.620	1.293	0.801	0.015	-0.098
7	0.442	0.168	1.000	0.620	1.427	0.885	0.015	-0.096
8	0.984	0.515	1.000	0.620	1.964	1.217	0.019	-0.083
9	2.450	1.492	0.000	0.000	2.395	1.484	0.055	0.007
10	2.407	1.462	0.000	0.000	2.353	1.458	0.054	0.004
11	2.419	1.471	0.000	0.000	2.365	1.466	0.054	0.005
12	2.357	1.428	0.000	0.000	2.305	1.429	0.052	-0.001
13	2.407	1.462	0.000	0.000	2.353	1.458	0.054	0.004
14	2.251	1.355	0.000	0.000	2.202	1.365	0.049	-0.010

PHASE TO PHASE



Voor de specialisten

- Macro's
 - Belastingsprofielen in spreadsheets
 - Inlezen met Macro
 - Scenario's samenstellen
 - Loadflowresultaten wegschrijven
 - Presentaties op maat
 - Analyses van groeiscenario's

PHASE TO PHASE 

