



ENCODÉ  
Compliance verificatie en monitoring  
Belgian Grid 04/09/2017

Jessie Moelans



Compliance verificatie en monitoring  
Agenda



- 1) Doel van de presentatie
- 2) Huidige regelgeving en contracten
- 3) Compliance in Requirements for Generators
  - a) Algemene bepalingen(Art. 40-43)
  - b) Testen (Art. 44-50)
  - c) Simulaties (Art. 51-57)
  - d) Synthese
- 4) Compliance in Demand Connection
  - a) Algemene bepalingen (Art. 34-35)
  - b) Testen (Art. 36-41)
  - c) Simulaties (Art. 42-45) – Monitoring (Art 46)
  - d) Synthese
- 5) Conclusie

3



1) Doel van de presentatie

## Doel van de presentatie

High-Level analyse van de in voege zijnde reglementen, contracten en processen

Overlopen van de artikelen betreffende compliance in RfG en DCC.

Track-changes en concrete voorstellen van aanpassing worden in een later stadium gedaan volgens de afgesproken trajecten.

Technische uitwerking van testen en simulaties worden niet besproken – opgenomen in de technische topics.

5



Huidige regelgeving en contracten



## Huidige regelgeving en contracten

### Federaal Technisch Reglement

Hoofdstuk VI – controle van de aansluitingen en van de installaties van de netgebruikers

afdeling I: testen uitgevoerd door een netgebruiker (art.124-126)

afdeling II: testen uitgevoerd door een netbeheerder op aanvraag van een netgebruiker in geval van elektrische storing (art. 127-130)

afdeling III: testen uitgevoerd door de netbeheerder (art. 131-137)

### Aansluitingscontract

Artikel 8: Opschortende voorwaarde met betrekking tot de conformiteit van een nieuwe of gewijzigde Aansluiting

Artikel 9.1: Schorsing in geval van niet-conforme of schadeverwekkende Installaties

Artikel 17: Conformiteit van de Installaties

### Detailstudie

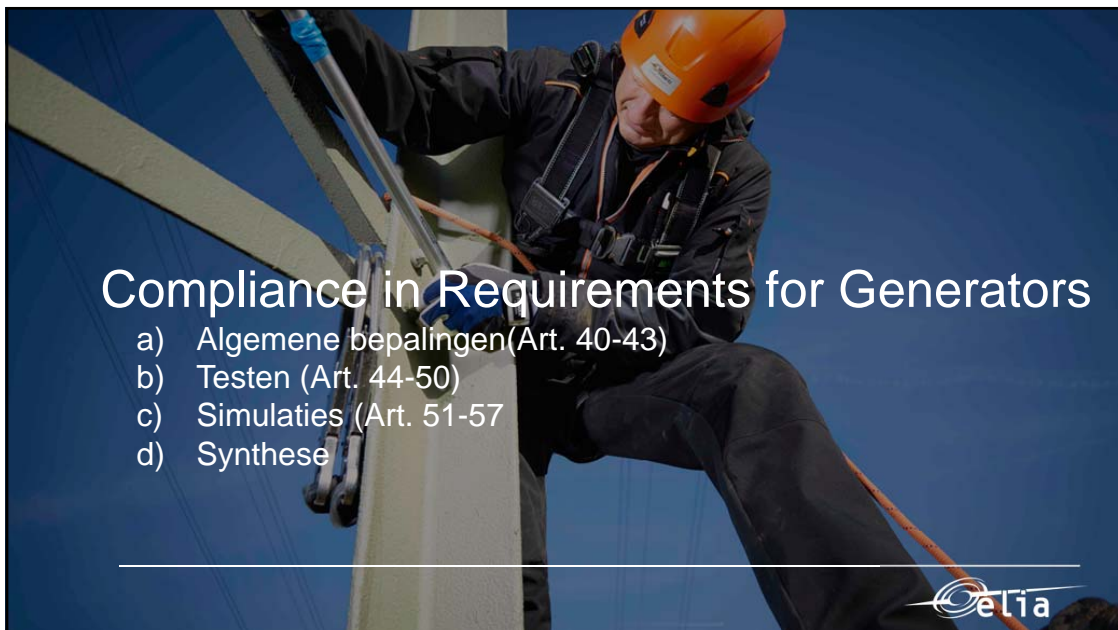
Technisch gedeelte

Bijlage G.3 – Conformiteit van de installatie – stabiliteitsstudie

Bijlage G.4 – Data collectie vragenlijst

### Contracten ondersteunende diensten

7



## Compliance in Requirements for Generators

- a) Algemene bepalingen (Art. 40-43)
- b) Testen (Art. 44-50)
- c) Simulaties (Art. 51-57)
- d) Synthese





## a) Requirements for Generators – algemene bepalingen (Art. 40-43)

### Art. 40 – verantwoordelijkheid van de eigenaar van de elektriciteitsproductie-installatie

- 40.1 – eigenaar van de installatie zorgt ervoor dat de eenheid voldoet gedurende de levensduur van de installatie.
- 40.2 – eigenaar brengt RSO op voorhand op de hoogte van geplande aanpassingen alvorens hij deze uitvoert
- 40.3 – eigenaar brengt RSO op de hoogte in geval van incidenten die een impact kunnen hebben op de conformiteit
- 40.4 – eigenaar stelt RSO tijdig en voor aanvang in kennis van geplande testschema's en procedures die gebruikt worden om de conformiteit te testen, de RSO keurt die planning en procedures op voorhand goed

- 40.5 – de RSO kan deelnemen aan testen

### Art. 41 – taken van de relevante systeembeheerder

- 41.1 – RSO toetst de conformiteit met de van toepassing zijnde eisen gedurende de gehele levensduur van de installatie
- 41.2 – RSO kan recurrente conformiteitstesten en -simulaties opleggen
- 41.3 – RSO maakt informatie betreffende de te verstrekken informatie en documenten beschikbaar
- 41.4 – RSO maakt de grens van de verdeling van de taken tussen de eigenaar van de installatie en de RSO voor de testen, simulaties en monitoring beschikbaar
- 41.5 – RSO kan de conformiteitsopvolging geheel of gedeeltelijk delegeren aan derden
- 41.6 – RSO kan niet op onredelijke gronden de in dienst stelling van de installatie weigeren indien de testen ten gevolge van de RSO niet uitgevoerd kunnen worden.

## a) Requirements for Generators – algemene bepalingen (Art. 40-43)

### 40 – verantwoordelijkheid van de eigenaar van de elektriciteitsproductie-installatie

40.4 – eigenaar stelt RSO tijdig en voor aanvang in kennis van geplande testschema's en procedures die gebruikt worden om de conformiteit te testen, de RSO keurt die planning en procedures op voorhand goed

te voorzien

40.5 – de RSO kan deelnemen aan testen

ad hoc te bepalen

testresultaten wel altijd ter beschikking stellen

### 41 – taken van de relevante systeembeheerder

41.2 – RSO kan recurrente conformiteitstesten en -simulaties opleggen

testen: momenteel geen nood om in alle gevallen recurrente testen te vragen

simulaties: elke 3 jaar verificatie van het simulatiemodel

11



## a) Requirements for Generators – algemene bepalingen (Art. 40-43)

### Art. 42 – gemeenschappelijke bepalingen voor het systeem van conformiteitstesten

42.1 – testen hebben als doel de conformiteit aan te tonen

→ 42.2 – de RSO kan: de eigenaar toestemming verlenen om alternatieve testen uit te voeren

eisen dat de eigenaar extra of alternatieve testen uitvoert dan deze hier beschreven

42.3 – de eigenaar is verantwoordelijk voor de uitvoering van de testen overeenkomstig de in de hoofdstukken 2,3 en 4 van titel IV vastgestelde voorwaarden.

### Art. 43 – gemeenschappelijke bepalingen in verband met de conformiteitssimulatie

43.1 – simulaties van het gedrag van afzonderlijke eenheden binnen een installatie hebben als doel aan te tonen dat er aan de eisen voldaan wordt.

→ 43.2 – de RSO kan: toestaan dat er alternatieve simulaties uitgevoerd worden

eisen dat er extra of alternatieve simulaties uitgevoerd worden

43.3 – de eigenaar stelt een gevalideerd simulatiemodel op per eenheid, stelt dit beschikbaar en verstrekt de RSO een verslag met de resultaten van de simulatie. Art 15, lid 6, onder c) van RfG licht de inhoud van een simulatiemodel toe.

43.4 – RSO kan de conformiteit controleren aan de hand van zijn eigen simulatie

43.5 – RSO stelt de nodige gegevens beschikbaar voor de simulatie van het netwerk

12





## a) Requirements for Generators – algemene bepalingen (Art. 40-43)

Art. 42 – gemeenschappelijke bepalingen voor het systeem van conformiteitstesten

42.2 – de RSO kan: de eigenaar toestemming verlenen om alternatieve testen uit te voeren  
eisen dat de eigenaar extra of alternatieve testen uitvoert dan deze hier beschreven  
verder uit te werken in de betrokken technische topics en  
aansluitingsmodaliteiten

Art. 43 – gemeenschappelijke bepalingen in verband met de conformiteitssimulatie

43.2 – de RSO kan: toestaan dat er alternatieve simulaties uitgevoerd worden  
eisen dat er extra of alternatieve simulaties uitgevoerd worden  
verder uit te werken in de betrokken technische topics en  
aansluitingsmodaliteiten

13



## Compliance in Requirements for Generators

b) Testen (Art. 44-50)



## b) Requirements for Generators – testen (Art 44-50)

Synchronous Power Generating Modules				
B	44.2	LFSM-O (gelimiteerde frequentiegevoelige modus – overfrequentie)	13.2	frequency management
C	45.1	conform artikel 44		
	45.2	LFSM-U-respons (gelimiteerde frequentiegevoelige modus – onderfrequentie)	15.2.c	frequency management
	45.3	FSM-respons (frequentiegevoelige modus)	15.2.c 15.2.d	frequency management frequency management
	45.4	regeling voor het herstel van de frequentie	15.2.e	frequency management
	45.5	black-start mogelijkheden	15.5.a.iii	emergency
	45.6	overschakeling eigenbedrijfsbelasting	15.5.c	emergency
	45.7	leveren van blindvermogen	18.c.b/c	voltage and reactive power management
D	46 (44+45)	zie B+C		
Power Park Modules				
B	47.3	LFSM-O	13.2	frequency management
C	48.1	conform artikel 47		
	48.2	regelbaarheid van het werkzaam vermogen en het regelbereik	15.2.a	frequency management
	48.3	LFSM-U	15.2.c	frequency management
	48.4	FSM-respons	15.2.d	frequency management
	48.5	regeling voor het herstel van de frequentie	15.2.e	frequency management
	48.6	capaciteit leveren van blindvermogen	21.3.b/c	voltage and reactive power management
	48.7	spanningsregelmodus	21.3.d.ii-iv	voltage and reactive power management
	48.8	blindvermogenregelmodus	21.3.d.v	voltage and reactive power management
	48.9	arbeidsfactorregelmodus	21.3.d.vi	voltage and reactive power management
D	49 (47+48)	B+C		
Offshore Power Park Modules				
	50	conformiteit 44.2, 48.2-3-4-5-7-8-9		

15



## b) Requirements for Generators – testen (Art 44-50)

Synchronous Power Generating Modules				
B	44.2	LFSM-O (gelimiteerde frequentiegevoelige modus – overfrequentie)	13.2	frequency management
C	45.1	conform artikel 44		
	45.2	LFSM-U-respons (gelimiteerde frequentiegevoelige modus – onderfrequentie)	15.2.c	frequency management
	45.3	FSM-respons (frequentiegevoelige modus)	15.2.c 15.2.d	frequency management frequency management
	45.4	regeling voor het herstel van de frequentie	15.2.e	frequency management
	45.5	black-start mogelijkheden	15.5.a.iii	emergency
	45.6	overschakeling eigenbedrijfsbelasting	15.5.c	emergency
	45.7	leveren van blindvermogen	18.c.b/c	voltage and reactive power management
D	46 (44+45)	zie B+C		
Power Park Modules				
B	47.3	LFSM-O	13.2	frequency management
C	48.1	conform artikel 47		
	48.2	regelbaarheid van het werkzaam vermogen en het regelbereik	15.2.a	frequency management
	48.3	LFSM-U	15.2.c	frequency management
	48.4	FSM-respons	15.2.d	frequency management
	48.5	regeling voor het herstel van de frequentie	15.2.e	frequency management
	48.6	capaciteit leveren van blindvermogen	21.3.b/c	voltage and reactive power management
	48.7	spanningsregelmodus	21.3.d.ii-iv	voltage and reactive power management
	48.8	blindvermogenregelmodus	21.3.d.v	voltage and reactive power management
	48.9	arbeidsfactorregelmodus	21.3.d.vi	voltage and reactive power management
D	49 (47+48)	B+C		
Offshore Power Park Modules				
	50	conformiteit 44.2, 48.2-3-4-5-7-8-9		

16







# Compliance in Requirements for Generators

## c) Simulaties (Art. 51-57)

### c) Requirements for Generators – simulaties (Art 51-57)

Synchronous Power Generating Modules				
Type B/C/D	Art RfG		RfG – technisch art.	RfG - topic
B	51.2	LFSM-O respons	13.2	frequency management
	51.3	fault-ride-through capaciteit	14.3.a	asset protection and system robustness
	51.4	herstel van het werkzaam vermogen na afschakeling van fout	17.3	asset protection and system robustness
C	52.1	conformiteit art.51		
	52.2	LFSM-U-respons	15.2.c	frequency management
	52.3	FSM-respons	15.2.d	frequency management
	52.4	Eilandbedrijf (doen we nu niet)	15.5.b	emergency
	52.5	capaciteit voor het leveren van blindvermogen	18.2.b-c	voltage and reactive power management
D	53.1	conformiteit art.51 en 52 (excl 51.3)		
	53.2	controle van de demping van vermogensoscillaties	19.2	voltage and reactive power management
	53.3	fault-ride-through capaciteit	16.3.a	asset protection and system robustness
Power Park Modules				
B	54.2	LFSM-O respons	13.2	frequency management
	54.3	injectie van snelle foutstroom	20.2.b	voltage and reactive power management
	54.4	fault-ride-through capaciteit	14.3.a	asset protection and system robustness
	54.5	herstel van het werkzaam vermogen na afschakeling van fout	20.3	asset protection and system robustness
C	55.1	conform artikel 54		
	55.2	LFSM-U-respons	15.2.c	frequency management
	55.3	FSM-respons	15.2.d	frequency management
	55.4	eilandbedrijf	15.5.b	emergency
	55.5	levering van synthetische inertie	21.2.a	frequency management
	55.6	capaciteit voor het leveren van blindvermogen	21.3.b-c	voltage and reactive power management
	55.7	regeling voor het dempen van vermogensoscillaties	21.3.f	voltage and reactive power management
D	56.1	conformiteit art. 54 en 55 (excl 54.4)		
	56.3	fault-ride-through capaciteit	16.3.a	asset protection and system robustness
Offshore Power Park Modules				
	57	54.3-5, 55.4-6-7		

### c) Requirements for Generators – simulaties (Art 51-57) - vandaag

Synchronous Power Generating Modules			
Type B/C/D	Art RIG		RIG – technisch art.
B	51.2	LFSM-O respons	13.2
	51.3	fault-ride-through capaciteit	14.3.a
	51.4	herstel van het werkzaam vermogen na afschakeling van fout	17.3
C	52.1	conformiteit art.51	
	52.2	LFSM-U respons	15.2.c
	52.3	FSM-respons	15.2.d
	52.4	Elanbedrijf	15.5.b
	52.5	capaciteit voor het leveren van blindvermogen	18.2.b-c
D	53.1	conformiteit art.51 en 52 (excl 51.3)	
	53.2	controle van de demping van vermogensoscillaties	19.2
	53.3	fault-ride-through capaciteit	16.3.a
Power Park Modules			
B	54.2	LFSM-O respons	13.2
	54.3	injectie van snelle foutstroom	20.2.b
	54.4	fault-ride-through capaciteit	14.3.a
	54.5	herstel van het werkzaam vermogen na afschakeling van fout	20.3
C	55.1	conform artikel 54	
	55.2	LFSM-U respons	15.2.c
	55.3	FSM-U respons	15.2.d
	55.4	Elanbedrijf	15.5.b
	55.5	levering van synthetische inertie	21.2.a
	55.6	capaciteit voor het leveren van blindvermogen	21.3.b-c
	55.7	regeling voor het dempen van vermogensoscillaties	21.3.f
D	56.1	conformiteit art. 54 en 55 (excl 54.4)	
	56.3	fault-ride-through capaciteit	16.3.a
Offshore Power Park Modules			
19	57	54.3-5, 55.4-6-7	



## Compliance in Requirements for Generators

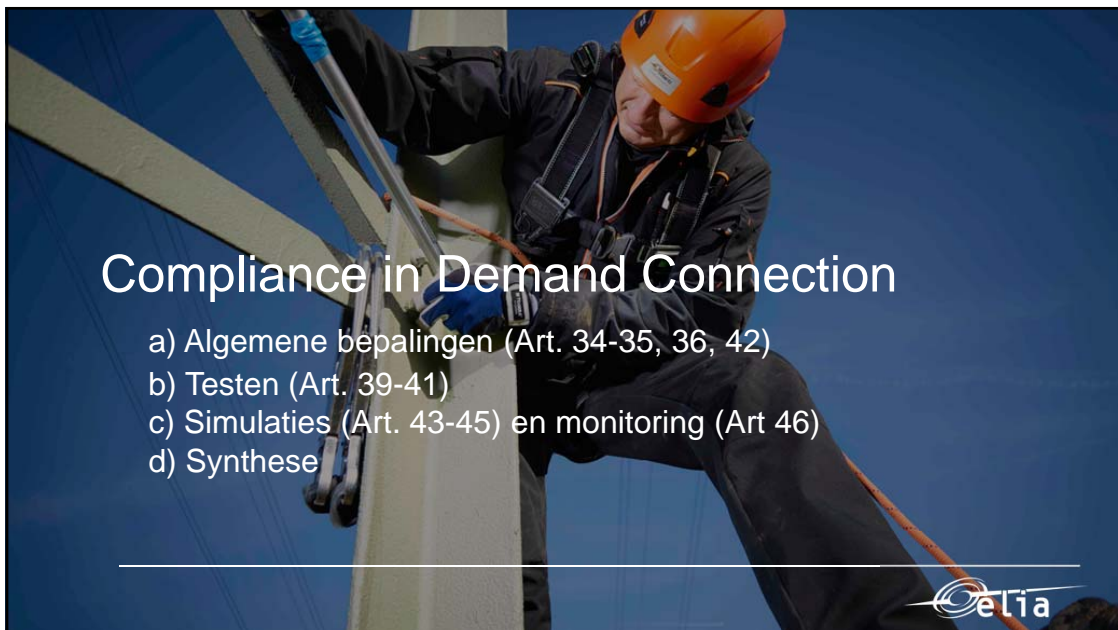
d) Synthese



#### 4) Synthese

- Testen: Heden - geen duidelijke opvolging of procedures  
 Testprocedures worden niet op voorhand besproken en resultaten worden zelden gevraagd
- Toevoegingen nodig in:
- het technisch reglement
  - het aansluitingscontract (oa: opvolging van testresultaten)
  - de detailstudie (aansluitingsmodaliteiten - gedeelte "testen" toevoegen)
- Simulaties: Heden – grotendeels voldaan aan eisen
- Aanpassingen nodig in:
- het technisch reglement (finetuning)
  - het aansluitingscontract (betere opvolging mogelijk maken)
  - de detailstudie (toevoegen ontbrekende en aanpassen bestaande vereisten)

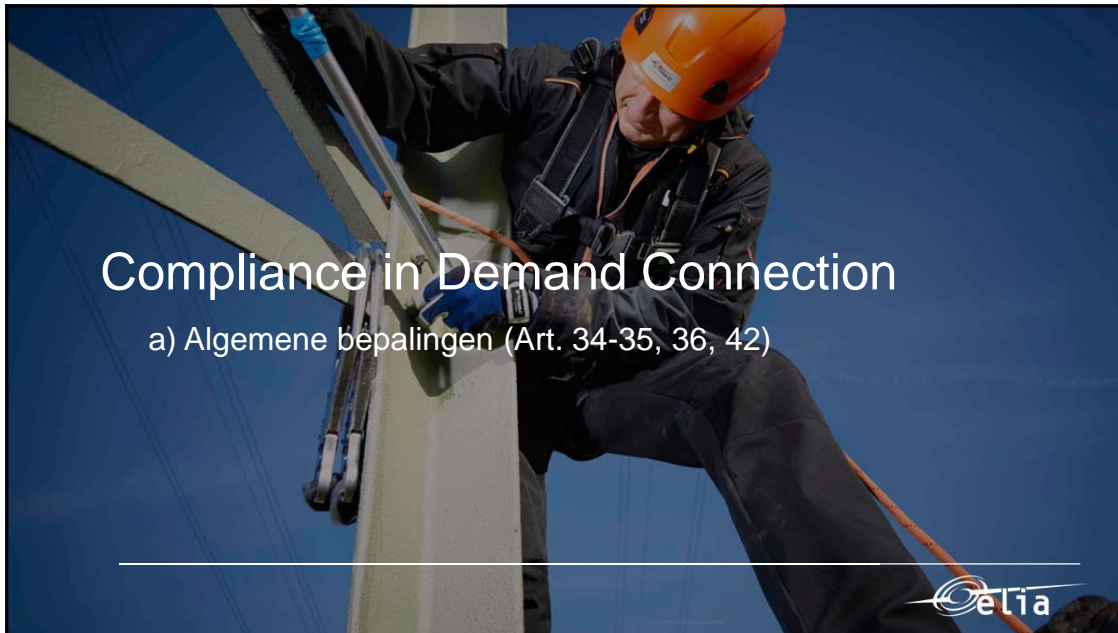
21



## Compliance in Demand Connection

- a) Algemene bepalingen (Art. 34-35, 36, 42)
- b) Testen (Art. 39-41)
- c) Simulaties (Art. 43-45) en monitoring (Art 46)
- d) Synthese





## Compliance in Demand Connection

a) Algemene bepalingen (Art. 34-35, 36, 42)

### a) Demand Connection – Algemene bepalingen (Art 34-35, 36, 42)

DCC Art. 34 – verantwoordelijkheid van de eigenaar van de verbruiksinstallatie, de beheerder van het distributiesysteem en de beheerder van het gesloten distributiesysteem

- 34.1 – eigenaar zorgt ervoor dat de eenheid voldoet aan de eisen van de verordening.
- 34.2 – indien de eisen van toepassing op diensten voor vraagsturing kan de eigenaar de taken volledig of gedeeltelijk aan derden delegeren.
- 34.3 – indien via derde: RSO moet enkel geïnformeerd worden indien wijzigingen van het pakket aan aangeboden diensten
- 34.4 – alternatieve testen of eisen met betrekking tot de acceptatie van testresultaten kunnen overeengekomen worden
- 34.5 – aanpassingen van technische kenmerken worden op voorhand aan de RSO meegedeeld
- 34.6 – Operationele incidenten of storingen worden zo spoedig mogelijk gemeld
- 34.7 – testschema's en procedures worden op voorhand doorgegeven en goedgekeurd
- 34.8 – RSO kan deelnemen aan de testen

## a) Demand Connection – Algemene bepalingen (Art 34-35, 36, 42)

### DCC Art. 35 – taken van de relevante systeembeheerder

- 35.1 – de RSO beoordeelt de conformiteit gedurende de levensduur van de installatie. Indien een éénheid diensten levert dan wordt deze ook beoordeeld.
- 35.2 – de RSO kan vragen om recurrent testen en/of simulaties uit te voeren
- 35.3 – RSO maakt informatie betreffende de te verstrekken informatie en documenten publiek beschikbaar
- 35.4 – RSO maakt publiekelijk beschikbaar waar de verdeling van de taken ligt tussen de eigenaar van de installatie en de RSO voor de testen, simulaties en monitoring
- 35.5 – RSO kan de opvolging geheel of gedeeltelijk delegeren aan derden
- 35.6 – RSO kan niet op onredelijke gronden de in dienst stelling van de installatie weigeren indien de testen ten gevolge van de RSO niet uitgevoerd kunnen worden.

25



## a) Demand Connection – Algemene bepalingen (Art 34-35, 36, 42)

### DCC Art. 36 – gemeenschappelijke bepalingen voor het systeem van conformiteitstests

- 36.1 – De testen hebben als doel om aan te tonen dat er aan de verordening wordt voldaan.
- 36.2 – de RSO kan: de eigenaar toestemming verlenen om alternatieve testen uit te voeren  
eisen dat de eigenaar extra of alternatieve testen uitvoert dan deze hier beschreven
- 36.3 – de eigenaar is verantwoordelijk voor de uitvoering van de testen overeenkomstig de in de hoofdstuk 2 van titel IV vastgestelde voorwaarden.
- 36.4 – de RSO kan, ter plaatse of op afstand, deelnemen aan de testen.

26



## a) Demand Connection – Algemene bepalingen (Art 34-35, 36, 42)

### DCC Art. 42 – gemeenschappelijke bepalingen in verband met conformiteitssimulatie

42.1 – simulaties van het gedrag hebben als doel aan te tonen dat er aan de eisen voldaan wordt

42.2 – Simulaties worden in volgende omstandigheden uitgevoerd:

- a) er is een nieuwe verbinding met het transmissiesysteem vereist
- b) er is een contract gesloten met betrekking tot een nieuwe verbruikseenheid betreffende de zeer snelle regeling van de vraagsturing van het vermogen (DCC, art.30)
- c) er vindt een verdere ontwikkeling, vervanging of modernisering van apparatuur plaats
- d) vermeende niet naleving van de eisen van deze verordening door de RSO

→ 42.3 – de RSO kan: toestaan dat er alternatieve simulaties uitgevoerd worden  
eisen dat er extra of alternatieve simulaties uitgevoerd worden

→ 42.4 – De eigenaar stelt: een simulatiemodel conform art. 21 lid 1 en 2 op voor een gegeven installatie en stelt dit ter beschikking.  
het verslag met de simulatieresultaten ter beschikking.

42.5 – RSO kan de conformiteit controleren aan de hand van zijn eigen simulatie, verstrekte simulatiemodellen, bij testen uitgevoerde metingen...

42.6 – De RSO stelt de nodige gegevens beschikbaar voor de simulatie van het netwerk

27

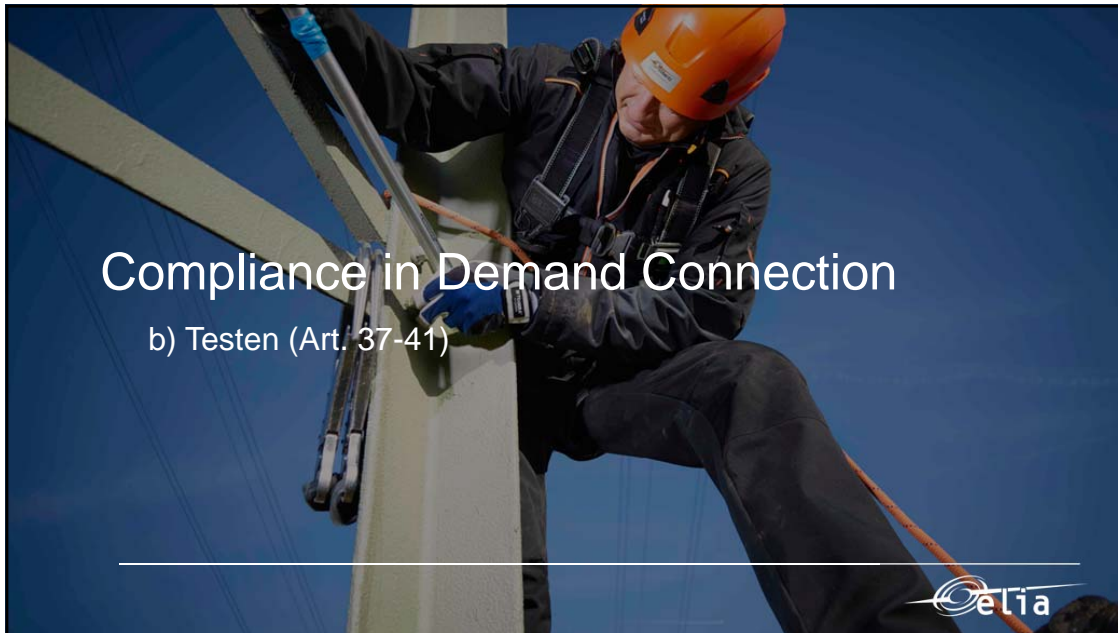


## a) Demand Connection – Algemene bepalingen (Art 34-35, 36, 42)

Aanpassingen conform deze die volgen uit Requirements for Generators

28





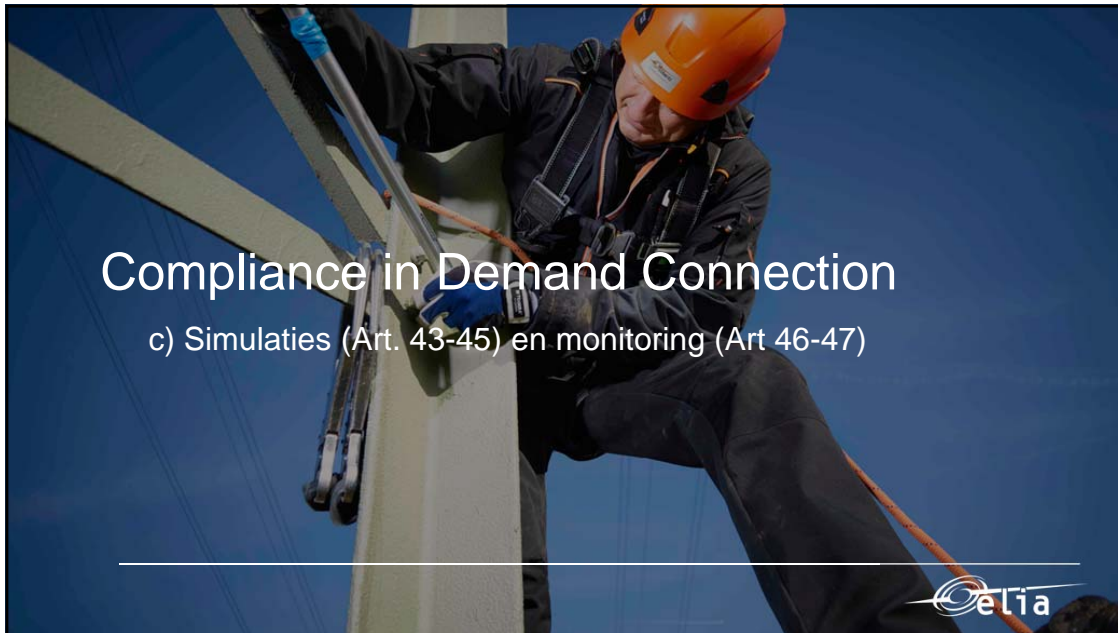
# Compliance in Demand Connection

## b) Testen (Art. 37-41)

### b) Demand Connection – Testen (Art 37-41)

Distributie-installaties			
37	ontkoppelen en herinschakelen:	19	
	37.2 - mogelijkheid tot herinschakelen na incidentele ontkoppeling als gevolg van een storing op het net		
	37.3 - synchronisatietest		
	37.4 - ontkoppeling op afstand		
	37.5 - ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie		
	37.6 - ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via relais	19, lid 1 en 2	Emergency Procedures/Voltage & Reactive Power Management
	37.7 - ontkoppeling van verbruik bij lage spanning	19, lid 2 en 3	Emergency Procedures/Voltage & Reactive Power Management
38	informatie-uitwisseling tussen RSO en de beheerder	18, lid 3	Asset protection and system robustness
Verbruiksinstallaties			
39	ontkoppelen en herinschakelen:	19	
	38.2 - mogelijkheid tot herinschakelen na incidentele ontkoppeling als gevolg van een storing op het net		
	38.3 - synchronisatietest		
	38.4 - ontkoppeling op afstand		
	38.5 - ontkoppeling van verbruik bij lage frequentie via relais	19, lid 1 en 2	Emergency Procedures/Voltage & Reactive Power Management
	38.6 - ontkoppeling van verbruik bij lage spanning	19, lid 2 en 3	Emergency Procedures/Voltage & Reactive Power Management
40	informatie-uitwisseling tussen RSO en de beheerder	18, lid 3	Asset protection and system robustness
Verbruikseenheden met vraagsturing (werkzaam vermogen, blindvermogen, transmissiebeperking) - afzonderlijk of als onderdeel van de aggregatie			
41	41.1 - test betreffende de aanpassing van het verbruik	28, lid 2 - d-f-g-h-k-l	Balancing rules/frequency management
	41.2 - test betreffende het ontkoppelen of herinschakelen van statische-compensatie-installaties	28, lid 2 - d-f-g-h-k-l	Balancing rules/frequency management





## Compliance in Demand Connection

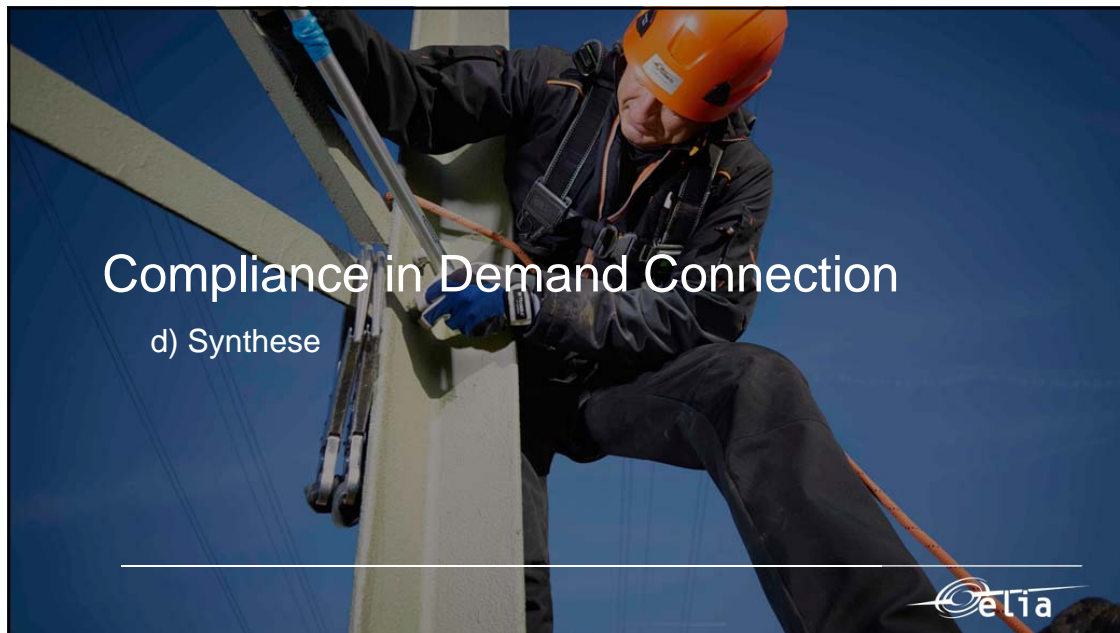
c) Simulaties (Art. 43-45) en monitoring (Art 46-47)

### c) Demand Connection – Simulaties (Art 43 - 45)

Distributie-installaties			
43	simulatie voor het leveren van blindvermogen	15	Voltage & Reactive Power Management
Verbruiks-installaties			
44	44.1 - installatie zonder productie binnen de installatie - simulatie van de capaciteit voor het leveren van blindvermogen	artikel 15 lid 1 en 2	Voltage & Reactive Power Management
	44.2 - installatie met productie binnen de installatie - simulatie van de capaciteit voor het leveren van blindvermogen	artikel 15 lid 1 en 2	Voltage & Reactive Power Management
Verbruikseenheden met zeer snelle regeling van de vraagsturing van het werkzaam vermogen			
45	test werkzaam vermogen ter beschikking bij een gebeurtenis die leidt tot een lage frequentie	30	Frequency management

### Demand Connection – Monitoring (Art 47)

Distributie-installaties			
46	compliance monitoring voor de eisen betreffende het blindvermogen	15	Voltage & Reactive Power Management
Verbruiks-installaties			
47	compliance monitoring voor de eisen betreffende het blindvermogen	15	Voltage & Reactive Power Management



## d) Synthese

Voor verbruiksinstallaties:

- testen: situatie vergelijkbaar met RfG. Veel zaken worden reeds getest voor de in dienst name van een installatie maar er is geen formele procedure en opvolging
- simulaties: te ontwikkelen en indien nodig toe te voegen in de detailstudie  
cfr simulaties voor productie-eenheden
- monitoring: via tellers?

Voor installaties die diensten aanbieden:

- testen: Goede basis aanwezig maar aanpassingen waarschijnlijk nodig
- simulaties: te ontwikkelen en indien nodig toe te voegen in het kwalificatieproces



## 5) Conclusie

Qua integratie in bestaande wetteksten, contracten, overeenkomsten,...

Een solide, reeds beproefde basis bestaat grotendeels

Qua integratie in processen en opvolging:

Te ontwikkelen