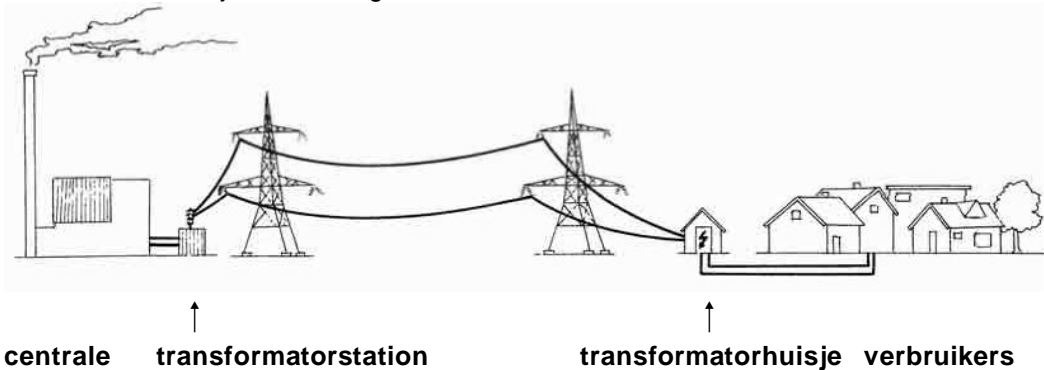
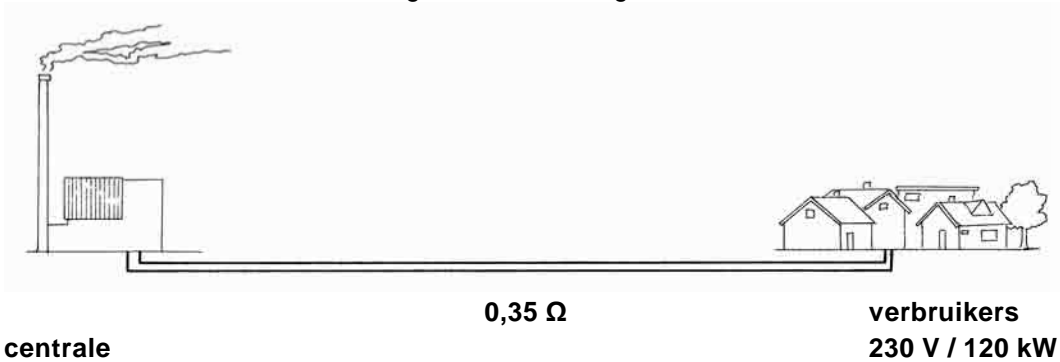


WAAROM TRANSFORMATOREN?

Elektrische energie wordt van een elektriciteitscentrale naar een woonwijk getransporteerd door kabels. In die kabels vinden energieverliezen plaats. Om die verliezen te beperken wordt gebruikt gemaakt van transformatorstations en transformatorhuisjes. Zie de figuur hieronder.



Om te begrijpen waarom transformatoren gebruikt worden, bekijken we eerst de situatie zonder transformatoren. Deze is geschetst in de figuur hieronder.



De stroomsterkte door de kabels bedraagt 522 A. We gaan ervan uit dat de weerstand van de kabels 0,35 Ω bedraagt. Over de kabels staat dan een spanning van 183 V.

- 2p O 7 → Toon met een berekening aan dat het spanningsverlies over de kabels inderdaad 183 V is.
- 2p O 8 → Toon met een berekening aan dat het vermogensverlies in de kabels dan 96 kW bedraagt.

In de tabel hieronder staat het vermogensverlies gegeven voor deze situatie. In de tabel staan ook de gegevens met gebruik van transformatoren.

	zonder gebruik van transformatoren	met gebruik van transformatoren
vermogen bij de verbruiker	$P = 120$ kW	$P = 120$ kW
vermogensverlies in de kabels	$P = 96$ kW	$P = 0,96$ kW
geleverde vermogen door de centrale	$P = 216$ kW	$P = \dots\dots$ kW
vermogensverlies in procenten	44 %	$\dots\dots$ %

- 3p O 9 → Bereken het vermogensverlies in procenten met gebruik van transformatoren, vergelijk dit met het verlies zonder transformatoren en trek daaruit je conclusie.

De transformatorhuisjes staan meestal midden in een woonwijk. Omdat ze over het algemeen niet mooi zijn, worden ze tegenwoordig ondergronds geplaatst.

In de NUON folder staat hierover onder andere geschreven:



De drie metalen bakken vormen de transformatorkamer waarvan veel wordt verwacht. Eén bak is de eigenlijke transformator, de volgende een schakelkast en de derde een verdeelruimte. Het is heel belangrijk dat er geen water in de bakken komt.

1p O 10 → Waarom mag er geen water in de bakken komen?

Ook staat er in de folder van de NUON:

Warmte is een veel groter probleem dan vocht. Bij de omzetting in de transformator van 10.000 V naar 230 V komt namelijk veel warmte vrij.

Uit deze zinnen kunnen twee conclusies getrokken worden over de transformator.

1p O 11 Wat geldt er voor het rendement van de transformator?

→ Op de uitwerkbijlage staat een zin met verschillende mogelijkheden. Omcirkel in die zin de juiste mogelijkheid.

1p O 12 Wat geldt er voor de aantallen windingen van de transformator?

→ Op de uitwerkbijlage staat een zin met verschillende mogelijkheden. Omcirkel in die zin de juiste mogelijkheid.

WAAROM TRANSFORMATOREN?

- 11 *Omcirkel in de onderstaande zin de juiste mogelijkheid.*

De transformator heeft een rendement van

meer dan 100%.
100%.
minder dan 100%.

- 12 *Omcirkel in de onderstaande zin de juiste mogelijkheid.*

Het aantal primaire windingen is

groter dan
gelijk aan
kleiner dan

het aantal secundaire windingen.