

WATERROBUUSTE STROOM

EEN ANALYSE NAAR DE WATERROBUUSTHEID VAN HET ZEEUWSE ELEKTRICITEITSNETWERK

Auteur: Anne Leskens (Nelen & Schuurmans), Erik Schumacher (provincie Zeeland), Marcel Matthijssse (Veiligheidsregio Zeeland), Wouter de Neijs (Enduris)

Het Deltaprogramma Ruimtelijke Adaptatie heeft als doel om Nederland waterrobuust te maken. Binnen het thema overstromingen wordt daarbij gewerkt volgens het principe van Meerlaagsveiligheid. De Provincie Zeeland heeft onderzocht hoe het Zeeuwse elektriciteitsnetwerk robuuster kan worden gemaakt tegen overstromingen en hevige neerslag. Hierbij zijn de veiligheidsregio Zeeland, de netbeheerder Enduris, het waterschap en gemeenten actief betrokken. Het onderzoek is uitgevoerd binnen het Europese Intereg programma FRAMES. In eerste instantie is voor circa 3800 verdeel- en schakelstations van het elektriciteitsnetwerk een Risicolabel bepaald. Het risicolabel geeft aan hoe “kwetsbaar” het station is. Vervolgens is onderzocht welke maatregelen genomen kunnen worden om de robuustheid te vergroten. Daarbij kan men denken aan slimmere locatiekeuze van cruciale schakel- of verdeelstations, extra bescherming, verhoogd aanleggen van de installaties binnen een schakel- of verdeelstation of systeemmaatregelen, zoals omleidingen in het netwerk of extra connecties.

HET ELEKTRICITEITSNETWERK IS EEN VITALE FUNCTIE

Het zo lang mogelijk behouden van elektriciteit wordt gezien als cruciaal bij rampenbestrijding bij overstromingen en hevige neerslag. Stroomuitval heeft een sterk ‘cascade-effect’: het zal ook veel andere belangrijke netwerken laten uitvallen, zoals telecom en drinkwater. Ook allerlei functies in de gezondheidszorg zijn afhankelijk van elektriciteit. Het elektriciteitsnetwerk wordt

daarom een vitale of kwetsbare functie genoemd.

KWETSBAARHEID INZICHTELIJK DOOR HET RISICOLABEL

Om inzicht te krijgen in de kwetsbaarheid van het netwerk is per verdeel- of schakelstation een risicolabel toegekend, vergelijkbaar met het Energielabel. Een label van A tot G dus. Hierbij betekent een label A een kleine kans en weinig gevolgen bij een overstroming. Een label G geeft aan dat er bij een overstroming een grote kans is op stroomuitval met veel gevolgen. De gevolgen zijn onder andere uitgedrukt in het aantal huishoudens dat zonder stroom komt te zitten. Hoe groter de gevolgen, hoe

FIG. 1 Voorlopige Risicolabels van alle verdeel- en schakelstations op middenspannings- en hoofdspanningsniveau in Zeeland. De puntentelling achter de labels moet nog definitief worden gemaakt





FIG. 2 Verdeelstation

lager het label.

Het doel van het risicolabel is om voor de verschillende instanties die de gevolgen van een overstroming moeten beperken inzichtelijk te maken welke verdeel- en schakelstations kwetsbaar zijn voor overstromingen en welke niet. Daarnaast helpt het label ook om de beste maatregelen om schade en gevolgen te beperken inzichtelijk te maken.

In onderstaand overzicht zijn de risicolabels van de verdeel- en schakelstations in heel Zeeland weergegeven (op hoogspannings- en middenspanningsniveau). Alle hoogspanningsstations en meer dan 3800 middenspanningsstations meegenomen in de analyse.

Op locaties die nooit onder water komen te staan bij een overstroming kunnen toch 'lage' labels voorkomen, bijvoorbeeld in de duinen. Dit komt omdat er in de analyse ook rekening is gehouden met indirecte uitval. Een deel van het netwerk kan indirect uitvallen omdat elders een verdeel- of schakelstation wordt getroffen door een overstroming.

METHODE RISICOLABEL

Het risicolabel is afgeleid op basis van onderstaande vier kenmerken:

1. Kans op uitval.

Op basis van 500 overstromingsscenario's uit de Landelijke Database Overstromingsrisico's is per schakel- of verdeelstation de kans op overstromen vastgesteld. Voor een pilotgebied rond de woonkern Kloosterzande is een gedetailleerd 3Di-model gebruikt. Er is onderzocht of de diepte van water bij een overstroming bij een station ook werkelijk zorgt voor het uitvallen van de elektriciteit. Hiervoor is per station een kritische waterhoogte vastgesteld na het opmeten van de afstand tussen de vloer en de cruciale installatie in het station. Per type en bouwjaar van het station kon op deze manier voor elk station een kritische hoogte worden vastgesteld.

2. Aantal aansluitingen

Op basis van een netwerkanalyse is in beeld gebracht welke schakel- en verdeelstations kunnen falen en hoeveel huisaansluitingen daarbij uitvallen. Deze netwerkanalyse is met een geavanceerde connectiviteitsanalyse in GIS uitgevoerd. Hierbij is de zeer omvangrijke netwerkdata van Enduris gebruikt (circa 4700 km).

3. Kwetsbare objecten

Stroomuitval bij kwetsbare objecten, zoals bejaardenhuizen, ziekenhuizen of verzorgingshuizen, is ook in beeld gebracht. Deze kwetsbare objecten staat allemaal op de Nationale Risicokaart of zijn bekend bij een Veiligheidsregio. Er is alleen gekeken naar kwetsbare objecten met een potentieel risico op slachtoffers. Wanneer een schakel- of verdeelstation uitvalt die stroom geeft aan een kwetsbaar object, betekent dat een lager label. Het gevolg van stroomuitval is immers groter.

4. Direct of indirecte uitval

Er is onderscheid gemaakt tussen directe en indirecte uitval. Bij indirecte uitval zijn herstelwerkzaamheden gemakkelijker omdat het object dan zelf niet overstromd is. Schakel- of verdeelstations die direct uitvallen hebben daarom een lager label.

In Tabel I is de puntentelling achter het risicolabel weergegeven.

FIG. 3 Kritische hoogte van een verdeelstation



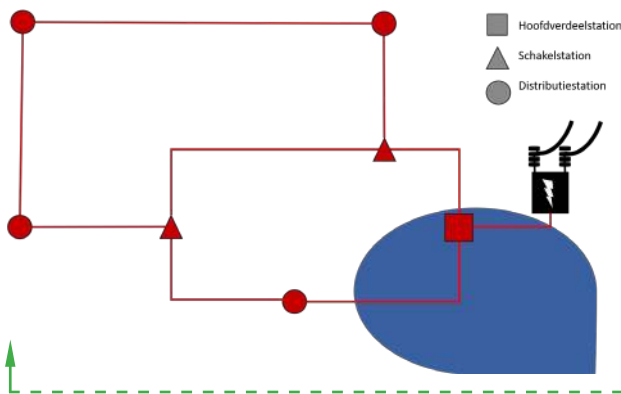


FIG. 4 Indirecte uitval doordat de stroomtoevoer vanaf de hoofdvoeding wordt afgesneden door een overstroming (blauw) van een hoofdverdeelstation

CONCLUSIES

Dit onderzoek heeft aangetoond dat het koppelen en delen van data tussen netbeheerders, gemeente en waterschappen helpt om de impact van een overstroming beter in te schatten. De gemaakte inschattingen zijn waardevol bij het waterrobuuste ruimtelijke inrichting en calamiteitenbeheersing. Tijdens de workshop bleek het risicolabel een goed communicatiemiddel te zijn om inzicht te geven in de kwetsbaarheid van het elektriciteitsnetwerk voor overstromingen.

De risicolabels zijn gebruikt om de meeste kwetsbare schakel- en verdeelstations te selecteren. Hierbij wordt per station gekeken welke systeemmaatregelen genomen kunnen worden. Bijvoorbeeld bij stations waar de overstromingsdiepte net boven de kritische diepte ligt, kan met relatief kleine aanpassingen een grotere robuustheid worden bereikt. Andere maatregelen die zijn besproken zijn tijdens een workshop met netbeheerders, gemeente en waterschap:

- Het elektriciteitsnetwerk 'afschakelen' voor het golf-front uit. Zo ontstaan er geen kortsluitingen, waardoor de uitval van elektriciteit controleerbaar en beperkt blijft. De output van de analyses kan wor-

FIG. 5 Netwerkdada (GIS)



	Criteria	Punten
Kans op overstromen	I op 400	5
	I op 4.000	3
	I op 40.000	2
	I op 400.000	1
Aantal aansluitingen	> 200	5
	151 - 200	4
	101 - 150	3
	51 - 100	2
Kwetsbare objecten	0 - 50	1
	> 1 object	3
Direct/indirect	1 object	1
	Direct	3
	Indirect	1

TAB. 1 Voorlopige Puntentelling risicolabel. De puntentelling achter de labels moet nog definitief worden gemaakt.

den gebruikt om voor dit afschakelen draaiboeken te maken;

- Extra beschermen van cruciale schakel- of verdeelstations door binnendijken. Provincie Zeeland is momenteel bezig met de normering van deze binnendijken. De resultaten van deze analyse worden hierin meegenomen;
- Zelfvoorzienende maatregelen bij huisaansluitingen, zoals bouwvoorschriften voor de hoogte van meterkasten of het aanleggen van een aparte elektriciteitsgroep voor de bovenverdieping;
- Voorschriften opstellen voor noodstroomvoorzieningen bij andere netwerken, zoals oppervlaktewatergemalen en telefoonmasten. In het drinkwaternetwerk zijn al voorschriften voor noodstroomvoorziening van 10 dagen. ■

FIG. 6 Elektriciteitsnetwerk

