

Pieken of dalen?

Onderzoek naar de mogelijkheid om netkosten anders te verdelen over tijd

september 2025

SiRM. Strategies in Regulated Markets

Colofon

Projectteam

Michiel van der Gaag

Jan-Peter Heida

Robert Hensgens – projectleider

robert.hensgens@sirm.nl

Opdrachtgever

Ministerie van Klimaat en Groene Groei

Copyright

Delen van dit rapport mogen gereproduceerd worden met deze bronvermelding: SiRM, Pieken of dalen?, september 2025.

Foto voorblad

Chris Pennarts

ANP

Dit rapport is als volgt opgebouwd

Hoofdstuk	Onderzoeksvraag	Methode	Pagina's
Inleiding en conclusies			Blz. 4 - 7
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen	Waarom herverdelen over de tijd?	Theoretisch	Blz. 8 – 14
2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen	Hoe anders herverdelen over de tijd?	Theoretisch	Blz. 15 – 23
3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt	In hoeverre ontstaan er tariefpieken die kunnen worden herverdeeld?	Empirische modellering	Blz. 24 – 34
4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt	Wat is het effect van amortisatie?	Empirische modellering	Blz. 35 – 40
Bijlages	1. Empirische modellering van impact van geamortiseerde TenneT-tarieven op RNB-tarieven 2. Modelbeschrijving en aannames		Blz. 41 en verder

Inleiding en conclusies

SiRM. Strategies in Regulated Markets

Het ministerie van KGG vroeg ons om inzicht te bieden in de mogelijkheid om nettarieven anders te verdelen over de tijd

Aanleiding

- Het elektriciteitsnet wordt aangepast voor duurzame energie, met tot 2040 zo'n €195 miljard aan investeringen door de regionale netbeheerders en TenneT voor netten op land en zee.[1]
- De netwerkuitbreiding leidt ertoe dat de nettarieven de komende jaren sterk stijgen. Men gaat uit van een jaarlijkse stijging van 4-6% tot 2040.[2] De gemiddelde rekening voor elektriciteitstransport kan daarmee over deze periode meer dan verdubbelen.
- In reactie op het IBO-rapport '*Schakelen naar de toekomst*' kondigde het kabinet onderzoek naar vereffenen van de netkosten over de tijd. Het kabinet geeft aan met een positieve grondhouding te kijken of aan vier voorwaarden daarvoor kan worden voldaan:[3]
  - Duidelijkheid over de juridische mogelijkheden
  - Inzicht in de effecten op het EMU-saldo en de EMU-schuld
  - Rekening niet onevenredig doorschuiven naar toekomstige generaties
  - Effecten op de financiële positie en credit rating van TenneT in kaart brengen
- Dit rapport is een bijdrage aan de derde voorwaarde, namelijk of amortisatie toekomstige gebruikers niet onevenredig hard raakt. Cruciaal daarbij is hoe de tarieven zich naar verwachting na 2040 ontwikkelen.

Vraag aan SiRM

- Het ministerie van Klimaat en Groene Groei (KGG) heeft ons gevraagd om te onderzoeken in hoeverre er een tijdelijke piek in de tarieven ontstaat en of het mogelijk is om daarvoor te corrigeren via herverdeling in de tijd.
- Een tijdelijke piek ontstaat als de investeringen vooruit lopen op de ontwikkeling van het volume. Aanvankelijk stijgen dan de tarieven, maar naarmate het volume stijgt gaan de tarieven weer dalen. In zo'n situatie kunnen de tarieven worden vereffend door kosten anders te verdelen over de tijd.
- We kregen drie onderzoeksvragen:
  1. Hoe de tarieven zich ontwikkelen, of deze ook weer dalen en, zo ja, wanneer.
  2. Hoe een dergelijke herverdeling vorm kan krijgen met amortisatie.
  3. Wat de (welvaarts)effecten zijn van herverdeling over de tijd.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) IBO Bekostiging Elektriciteitsinfrastructuur (2025) *Schakelen naar de toekomst;* Netbeheer Nederland (2024). 2) FIEN+, Aurora (2024) Grid fee outlook for the Netherlands en TenneT (2024) TenneT Tienjaarstariefprognose. 3) Minister van Klimaat en Groene Groei (2025) Kabinetsreactie op IBO-rapport Bekostiging van de Elektriciteitsinfrastructuur.

Een andere verdeling van netkosten over de tijd kan welvaarts-verlies voorkomen als investeringen vooruitlopen op de vraag

Het dempen van piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen

De energietransitie noopt tot aanpassing en uitbreiding van het elektriciteitsnet. Als de investeringen vooruit lopen op de volumeontwikkeling leidt dat tot tijdelijke tariefpieken. Afhankelijk van de prijselasticiteit kan dat leiden tot vraaguitval en welvaartsverlies. Door tariefpieken af te vlakken door kosten anders te verdelen over de tijd wordt dat voorkomen.

Het schuiven van kosten over de tijd kent wel risico. Als de volumegroei achter blijft bij de verwachtingen, dan kunnen investeringen wellicht niet volledig, of pas later, uit de opbrengsten van nettarieven worden gedekt. De overheid kan daarvoor garant staan, maar dat levert risico op voor de toekomstige belastingbetaler.

Amortisatie is een geschikt instrument om tariefpieken te dempen

Als er relatief grote tariefpieken worden verwacht – wat het geval is als investeringen ver vooruitlopen op de vraag - dan is amortisatie een geschikte manier om de pieken af te vlakken. Bij amortisatie ligt het nettarief in fase 1 onder de jaarlijkse gemiddelde kosten en daarboven in fase 2. Een amortisatiefonds betaalt het tekort in fase 1 aan netbeheerders die dat in fase 2 terugbetalen.

De jaarlijkse kosten van amortisatie (inclusief rente) zijn, bij grote tariefpieken en aanzienlijke prijselasticiteit, lager dan het welvaartsverlies door vraaguitval. Bovendien herstelt amortisatie intergenerationele solidariteit op het gebied van nettarieven.

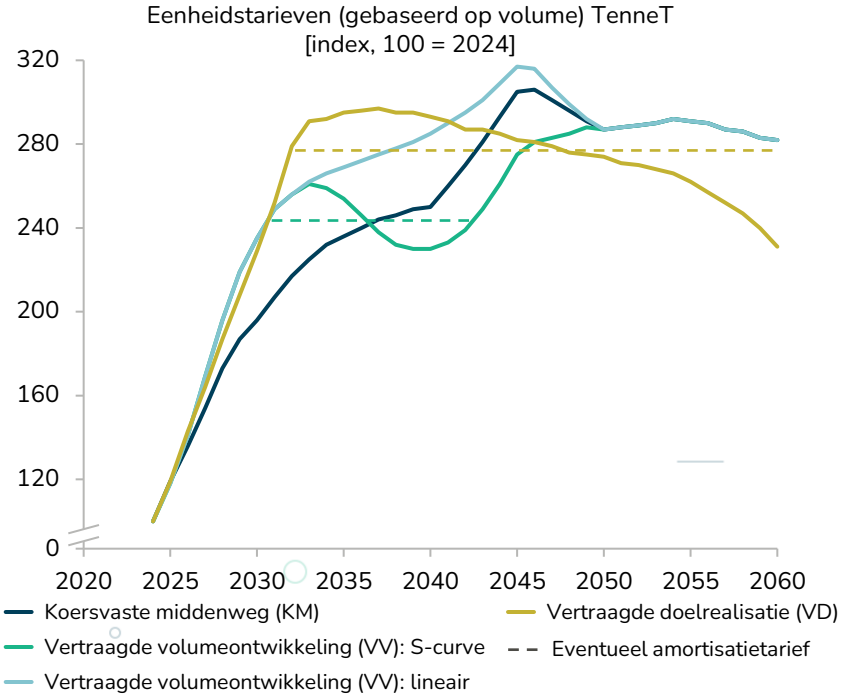
Alternatieve afschrijvingsmethoden zijn een andere manier om anders te verdelen over de tijd. De impact daarvan is echter inherent beperkt omdat deze wordt gedempt door vermogenskosten van de netbeheerder: tegenover latere afschrijvingen staat vergoeding op kapitaal. Amortisatie heeft bij grote tariefpieken meer impact dan alternatieve afschrijvingsmethoden en is flexibeler.

Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt

Of herverdelen in de tijd via amortisatie in de praktijk wenselijk is, hangt dus af van de mate waarin er tariefpieken worden verwacht als gevolg van investeringen die vooruitlopen op de vraagontwikkeling. Dit hebben wij onderzocht aan de hand van een model waarmee een inschatting is gemaakt van de tariefontwikkeling op het net op land van TenneT in drie scenario's, waarin gevarieerd is in de snelheid van volumeontwikkeling en investeringspaden:

1) Het scenario *Koersvaste Middenweg (KM)* is een beoogde continuering van de aannames in het IBO rapport en FIEN+ rapport. Dit scenario gaat uit van lineaire volumegroei en voorziet in een milde piek in de tarieven die pas in 2047 valt, met nauwelijks mogelijkheid tot amortiseren (zie volgende pagina).
2) In het scenario *Vertraagde Volumeontwikkeling (VV)* zijn de investeringen gelijk aan KM, maar ontwikkelen de volumes zich later met een inhaaleffect in de vorm van een S-curve of een lineair pad. Er is enige mate van amortisatie mogelijk, rond 2032 is een eerste piek in de tarieven.

Op basis van huidige investeringsprognoses en verwachte volumes is de ruimte voor een andere verdeling via amortisatie beperkt



3) In het scenario *Vertraagde Doelrealisatie (VD)* worden de doelen voor elektrificatie niet in 2050 maar in 2060 gehaald, en de investeringen vanaf 2032 getemporiseerd. In dit scenario ligt de tariefpiek in 2037 met enige mogelijkheden voor amortisatie.

Op basis van de beschreven uitgangspunten van de modellering is herverdelen over de tijd via amortisatie beperkt mogelijk. Er zijn tariefpieken in de scenario's Vertraagde Volumeontwikkeling en Vertraagde Doelrealisatie, maar de omvang hiervan is beperkt. Uitgaande van een constant amortisatietarief is de tariefdemping maximaal 8% en de top van het amortisatiefonds €2 miljard voor VV en 7% en €7 miljard voor VD. Ten opzichte van de totale tariefstijging (100-200%) en investeringen (meer dan €250 miljard tot 2045) is dat bescheiden. Een soortgelijk effect kan ook met alternatieve afschrijvingen worden bereikt.

De resultaten zijn gevoelig voor aannames rond investeringsprognoses en volumeontwikkeling. Netbeheerders hebben daarvoor informatie aangeleverd. Omdat de onderzoekshorizon (2060) verder ligt dan de door ACM getoetste investeringsplannen en eerdere onderzoeken, zijn enkele belangrijke aannames, zoals de verwachte uitbreidingsinvesteringen na 2040 en de kosten van instandhouding, gebaseerd op niet extern gevalideerde informatie. We raden KGG en de netbeheerders aan om verdieping aan te brengen in de investerings- en volumescenario's, en vooral de samenhang daartussen. Herverdelen over de tijd en het temporiseren van investeringen zijn twee logische instrumenten om bij achterblijvende vraag de tarieven beheersbaar te houden en vraaguitval te voorkomen. Voor beide instrumenten is inzicht nodig in de relatie tot de investeringsagenda, de doelen en doelrealisatie.

Bron (figuur): Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

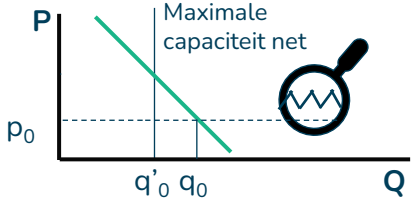
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen

Leeswijzer – Hoofdstuk 1

Hoofdstuk	Bevindingen
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen	**Theorie: vooruit investeren kan leiden tot pieken in tariefontwikkeling mogelijk verergerd door vraaguitval** • Als investeringen vooruitlopen op de volumeontwikkeling leidt dat bij gereguleerde netbeheerders tot tijdelijke pieken in de tarieven • Uit een gestileerd voorbeeld blijkt dat de tijdelijke piek aanzienlijk kan zijn, afhankelijk van aannames over volume en investeringen • Tijdelijke tariefpieken leiden tot intergenerationele ongelijkheid en, afhankelijk van de prijselasticiteit, tot welvaartsverlies • De prijselasticiteit van elektriciteitsnetten is niet bekend, maar voor elektriciteitsgebruik kan elasticiteit oplopen tot -1 • Bij een hoge lange termijn elasticiteit kunnen er significante welvaartsverliezen optreden
2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen	
3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt	
4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt	

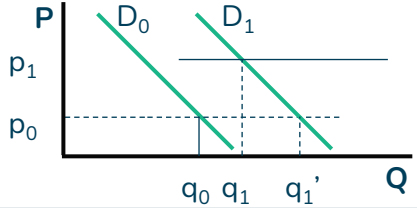
Als investeringen vooruitlopen op de volumeontwikkeling leidt dat bij gereguleerde netbeheerders tot tijdelijke pieken in de tarieven

Stabiel tarief bij incrementele investeringen en/of netwerk met congestie



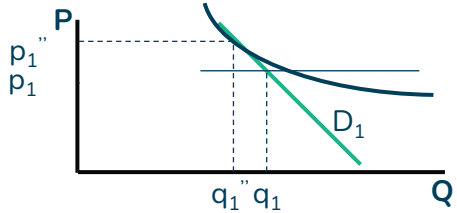
Bij een netwerk in een *steady state* worden investeringen in incrementele stapjes gedaan. Zeker in een netwerk met congestie zullen uitbreidingen snel worden benut. Ze hebben daarmee weinig impact op het tarief. De marginale kosten voor gebruikers hangen niet af van het totale volume dat over het netwerk stroomt als de benodigde hoeveelheid net om een kWh af te leveren gelijk blijft (waarbij we schaalvoordelen zoals verdelen overhead, leereffecten, bundelen inkoop, etc. en technologische ontwikkelingen buiten beschouwing laten). Ingezoomd is het tarief (p_0) een zaagtand van investeringen die snel benut worden.

Het gereguleerde tarief wordt structureel hoger door aanpassingsinvesteringen



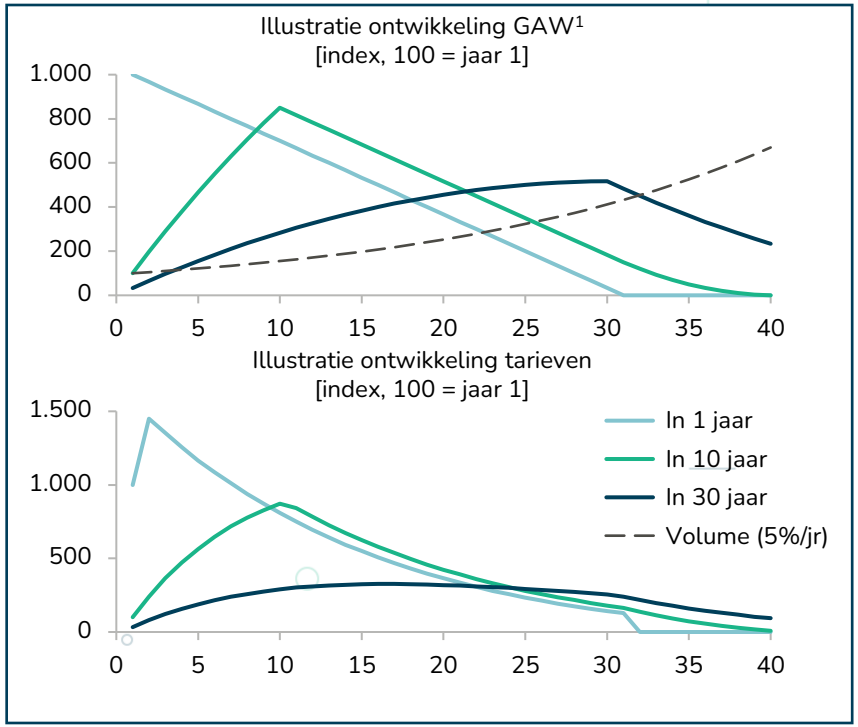
Vanwege de veranderende, meer weersafhankelijke, profielen van duurzame opwek en afname, is meer elektriciteitsnet per geleverde kWh nodig. Daardoor stijgt de kostencurve van p_0 naar p_1. De vraagcurve kan zich in de jaren tussen t_0 en t_1 naar rechts verschuiven door economische groei, of meer elektrificatie (van D_0 naar D_1). Bij verdere incrementele investeringen blijft de gereguleerde tariefcurve vlak (ingezoomd een zaagtand, zie links) omdat investeringen en vraag in dezelfde mate toenemen.

Bij mismatch gaan de tarieven tijdelijk omhoog



Als investeringen vooruitlopen op de volumeontwikkeling - en gereguleerde tarieven zijn gebaseerd op kosten en volumes in een jaar – dan zijn de tarieven hoger (de blauwe curve). De tarieven dalen naarmate de al gemaakte kosten door hogere volumes worden gedeeld. Met de vraagcurve D_1 wordt in plaats van q_1, slechts q_1'' afgenomen tegen een tarief van p_1''.

Uit een gestileerd voorbeeld blijkt dat de tijdelijke piek aanzienlijk kan zijn, afhankelijk van aannames over volume en investeringen



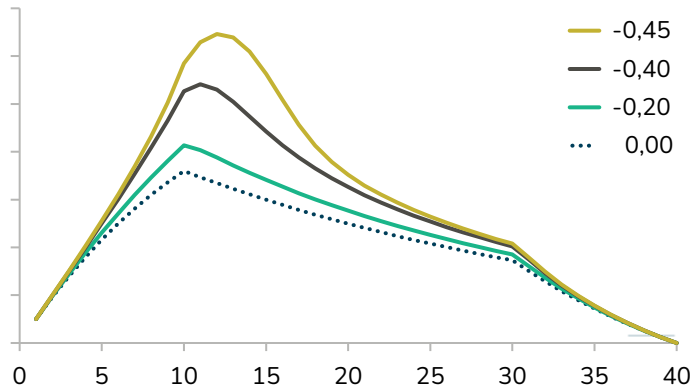
- De tarieven van het elektriciteitsnet zijn gereguleerd. Jaarlijks dekken de tariefinkomsten de totale kosten (kapitaallasten en operationele kosten). We gaan hier verder in op kapitaallasten: afschrijvingen + vermogenskosten. Die mede worden bepaald door de gereguleerde activawaarde (GAW).
- De figuur illustreert de ontwikkeling van de GAW bij afschrijving over 30 jaar voor drie eenvoudige scenario's:
  - **Investeringen in 1 jaar**
  - **Investeringen in 10 jaar**
  - **Investeringen in 30 jaar**
- Dat geeft uiteraard ook andere jaarlijkse afschrijvingen en vermogenskosten die in de loop der jaren door netgebruikers moeten worden betaald. Die betalingen, gedeeld door het volume, bepalen het tarief (in deze presentatie steeds weergegeven als een eenheidstarief op basis van volume tenzij anders vermeld).
- Hoe groter de mismatch tussen investeringen en volumeontwikkeling, hoe hoger en hoe eerder de tariefpiek is. Daarbij is er hier ook van uit gegaan dat het netwerk dat er na de investeringsperiode ligt, de volumegroei die dan volgt, kan faciliteren.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aannames: Investeringen van totaal 1.000 verdeeld over 1, 10 of 30 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5%

Tijdelijke tariefpieken leiden tot intergenerationele ongelijkheid en, afhankelijk van de prijselasticiteit, tot welvaartsverlies

Illustratie nettarieven met en zonder vraagelasticiteit[1]



Gebruikers rond jaar 10 betalen in dit voorbeeld hogere tarieven dan die in latere jaren, afhankelijk van de elasticiteit

- Bij vooruitlopend investeren – waarin een net in tien jaar wordt uitgebreid en de vraag over dertig jaar ontstaat - ontstaat een tariefpiek (in voorbeeld donkerblauwe stippellijn). Gebruikers rondom jaar 10 betalen een hoger tarief dan gebruikers in latere jaren. Er is geen intergenerationele solidariteit.
- Als het gebruik van elektriciteit niet elastisch is - de consumptie hangt dan niet af van het tarief – ontstaan er door de tijdelijke hoge tarieven geen welvaartsverliezen. Echter, de vraag is wel elastisch, zeker in een open economie waar bijvoorbeeld industrie, of datacenters, de keuze hebben om elders te produceren (zie volgende pagina voor ordegrootte daarvan).
- Als in de prognoses van de volumegroei onvoldoende rekening is gehouden met elasticiteit, leidt de verhoging van het tarief tot een daling van het volume en vervolgens verdere verhoging van het tarief. In de figuur is dat geïllustreerd voor drie elasticiteiten ten opzichte van het scenario met investeren gedurende 10 jaar (stippellijn).
- Bij hogere elasticiteit dan 0,45, kan er zelfs geen tarief meer worden vastgesteld vanwege volledige vraaguitval. In de praktijk zal dat uiteraard niet het geval zijn, omdat de elasticiteit van andere gebruikers bijvoorbeeld huishoudens lager is. Die dragen dan wel de rekening van gedane investeringen die onderbenut worden.
- In theorie kan er dus een vicieuze cirkel ontstaan met twee gevolgen voor intergenerationele solidariteit: 1) de huidige generatie betaalt het netwerk grotendeels en 2) de toekomstige generatie erft een samenleving waarin de door elektrificatie beoogde duurzaamheidsdoelen niet zijn behaald.

1) Aannames: Investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5%

De prijselasticiteit van elektriciteitsnetten is niet bekend, maar voor elektriciteitsgebruik kan elasticiteit oplopen tot -1

Overzicht prijselasticiteiten elektriciteit uit literatuur	Korte termijn	Lange termijn
	Elasticiteit elektriciteit	Elasticiteit elektriciteit
Huishoudens	-0,1 tot -0,2	-0,2 tot -0,4
Industrie	-0,2 tot -0,7	-0,7 tot -1,0
Totaal	-0,3 tot -0,4	-0,4 tot -1

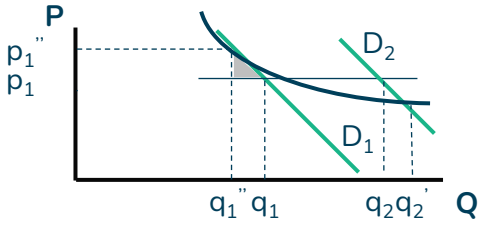
- Gegeven elasticiteit van gebruikers voor netkosten, beïnvloedt een tijdelijke piek in het tarief het gebruik van het net. We verkennen hierna het welvaartsverlies dat daarvan het gevolg is, en de impact op intergenerationele solidariteit aan de hand van analyse van vraag- en aanbodcurves en evenwichtsprijzen en volumes.
- We starten met een situatie waarin volumegroei gefaciliteerd kan worden met incrementele investeringen. Daarna verkennen we de impact van 'lumpiness' met investeringen die vooruit lopen op de volumeontwikkeling. Dat leidt tot welvaartsverlies die mogelijk nog versterkt wordt als de hoge prijzen leiden tot vraaguitval door per saldo vertrek van gebruikers.

- De prijselasticiteit van netwerkgebruik bepaalt mede de ontwikkeling van de tarieven. De prijselasticiteit wordt gedreven door verschillende onderliggende prijselasticiteitscurves, zoals voor kleinverbruikers en allerlei verschillende groepen industriële en middelgrote energieverbruikers.
- Op basis van de empirische literatuur schatten wij in dat de relevante prijselasticiteit voor nettarieven kleiner is dan 0. Voor elektriciteitsverbruik kan die oplopen tot -1. De meeste beschikbare literatuur over de prijselasticiteit van klein- en grootverbruikers gaat over de algemene prijselasticiteit van elektriciteit, en niet over specifiek de elasticiteit van nettarieven (zie tabel).
- Omdat nettarieven maar een onderdeel van de totale elektriciteitskosten vormen, is de prijselasticiteit van de netkosten lager. De mate waarin kan in de loop der jaren veranderen, bijvoorbeeld door toename van het aandeel van de netkosten in totale uitgaven aan elektriciteit, al kan dat gepaard gaan met lagere elektriciteitskosten. Daarnaast hangt deze factor ook af van alternatieven in binnen- en buitenland.
- Veel literatuur gaat over de **korte termijn** elasticiteit, ofwel de reactie in de vraag op een prijsverhoging bij gegeven productiemiddelen. Relevant is vooral de **lange termijn** incrementele vraag, waarbij ook alternatieve investeringen meegenomen worden, zoals elektrificatie versus waterstof, of een warmtepomp versus een hybride installatie. Lange termijn elasticiteit is sterker dan de korte termijn elasticiteit, maar de impact ervan hangt uiteraard ook weer af van eventuele prijsstijgingen van alternatieven.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. CE Delft (2012) *Niet-fiscale prijsprikkels Onderzoek naar het energiebesparingseffect van gedifferentieerde energieprijzen*; Liddle (2021) *Industry electricity price and output elasticities for high-income and middle-income countries* Csereklyei (2021) *Price and income elasticities of residential and industrial electricity demand in the European Union*; Labandeira et al (2017) *A meta-analysis on the price elasticity of energy demand*;

Bij een hoge langetermijnelasticiteit kunnen er significante welvaartsverliezen optreden

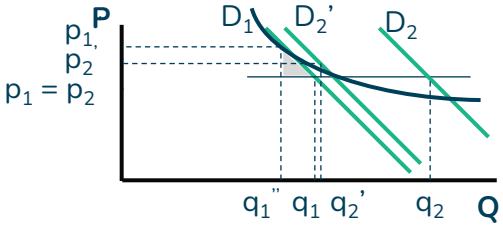
Mismatch leidt door kortetermijnelasticiteit tot welvaartsverlies en minder intergenerationele gelijkheid



Het gearceerde vlak is het welvaartsverlies van netdiensten door lager volume en hogere prijs in jaar t_1 als gevolg van de tijdelijk hogere prijzen. Als de langetermijnelasticiteit beperkt is, dan kan de vraagcurve verder naar rechts verschuiven om in jaar t_2 uit te komen bij D_2.

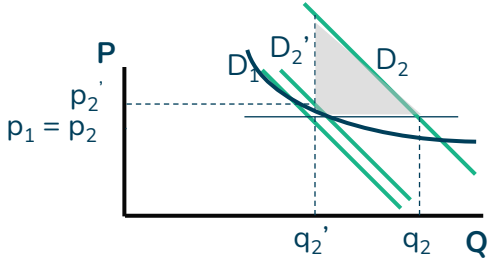
Er is dus geen intergenerationele solidariteit bij dit netwerk; generaties in tijden van lage volumes verliezen welvaart (tijdelijk hoge kosten), latere generaties winnen aan welvaart (tijdelijke lage kosten).

Op termijn materialiseert een lager volume als de lange termijn elasticiteit hoog is…



Als er wel sprake is van hoge prijselasticiteit op lange termijn – bijvoorbeeld doordat bedrijven besluiten productieprocessen niet te elektrificeren of productie te verplaatsen – dan eindigt de vraagcurve over een aantal jaren wellicht minder ver naar rechts dan zonder de vraaguitval. In jaar t_2 is de vraagcurve dan D_2' in plaats van D_2. Dan wordt q_2' aan netdiensten gebruikt, tegen het bij dat volume horende tarief van p_2'. Hoe de elasticiteit nu in werkelijkheid is en hoe deze zich zal ontwikkelen is niet duidelijk.

… met aanzienlijk verlies van welvaart tot gevolg



Bij vraagcurve D_2' wordt niet $q_2 \times p_2$, maar q_2'x p_2' aan netdiensten afgenomen. Het welvaartsverlies is het gearceerde oppervlak ingesloten door q_2', q_2, p_2 en D_2.

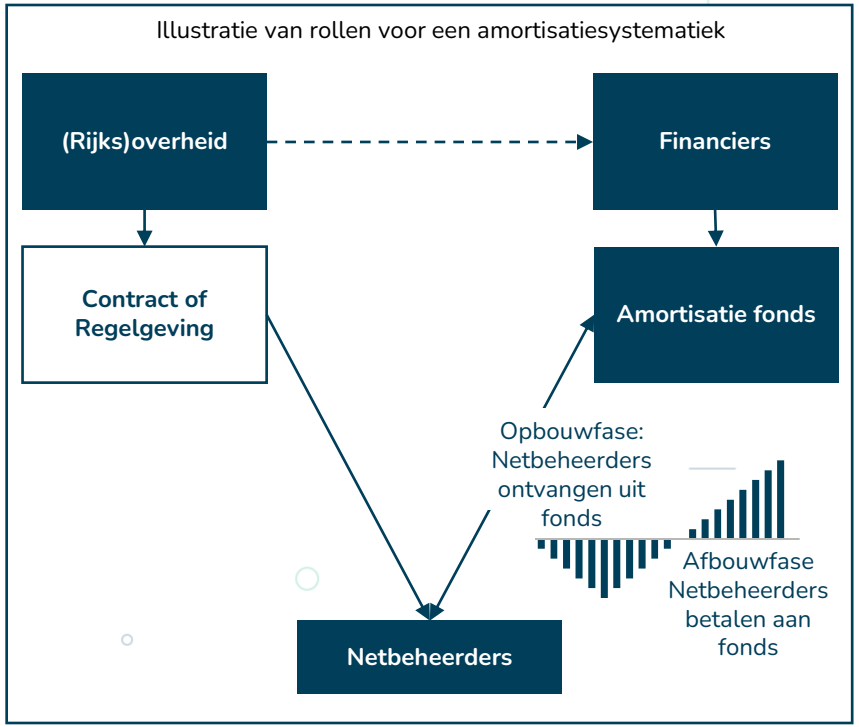
Dit verlies gaat ervan uit dat de vraagcurve D_2' niet tot D_2 verschuift door vraaguitval. Dat zou wel kunnen op het moment dat vraaguitval bij bestaande klanten (q_1'' < q_1) (deels) wordt opgevangen door nieuwe gebruikers van netdiensten Het gearceerde oppervlak is dan kleiner omdat D_2' meer naar rechts zal liggen.

2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen

Leeswijzer – Hoofdstuk 2

Hoofdstuk	Bevindingen	
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen		
2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen	**Amortiseren kan intergenerationele solidariteit bewerkstelligen en eventuele vraaguitval dempen.**	**Amortisatie is in principe flexibeler en heeft meer impact dan alternatieve afschrijvingsmethoden**
3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt	• Herverdelen over de tijd kan via amortisatie, waarbij tarieven eerst worden gedrukt door compensatie die later wordt terugbetaald • Amortiseren kan intergenerationele solidariteit bewerkstelligen en eventuele vraaguitval dempen • Amortiseren kent risico: bij tegenvallende volumegroei kunnen investeringen niet of pas later worden gedekt • Instandhoudingsinvesteringen en het eventueel temporiseren van investeringen bepalen mede de ruimte voor amortiseren • Met later doeljaar of oplopend amortisatietarief kan vraaguitval door elasticiteit verder worden voorkomen	• Verdeling over de tijd kan ook via alternatieve afschrijfpatronen, maar de impact daarvan wordt gedempt door vermogenskosten • Amortisatie heeft vooral bij sterke tariefpieken meer impact dan alternatieve afschrijvingen, is flexibeler en goed in te passen
4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt		

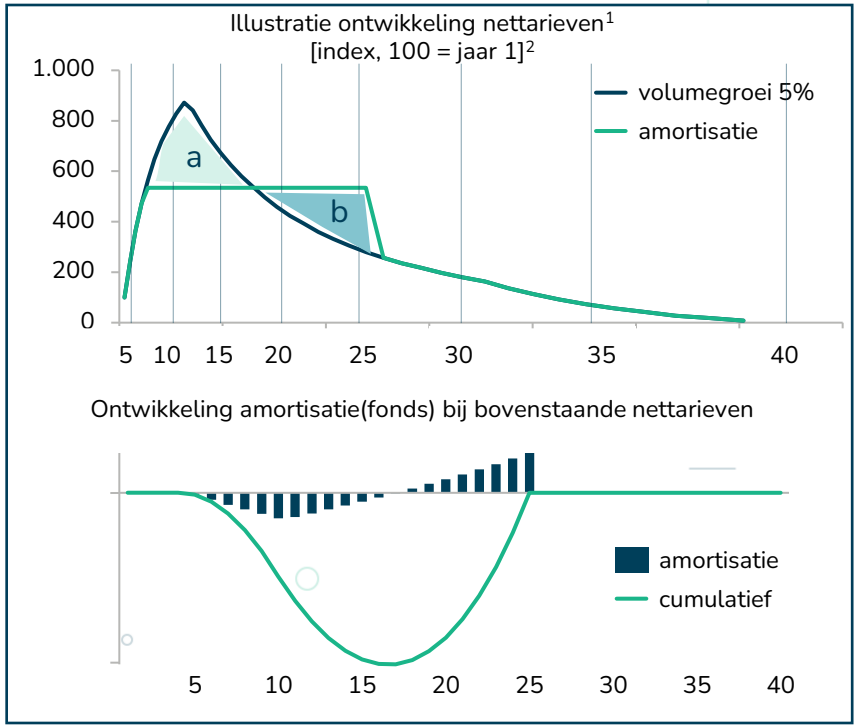
Herverdelen over de tijd kan via amortisatie, waarbij tarieven eerst worden gedrukt door compensatie die later wordt terugbetaald



Herverdeling kan via een amortisatierekening. Hoewel de precieze implementatie kan verschillen zal elke variant ongeveer vier elementen kennen:

- De overheid neemt een beleidsbeslissing over de wenselijkheid de nettarieven tijdelijk te drukken om vraaguitval te voorkomen en/of om intergenerationele solidariteit te realiseren. Men besluit daarbij ook over de mate waarin de overheid risico's van volumeontwikkeling wil lopen en de acceptabele intergenerationele verdeling.
- De tarieven voor de netbeheerders bevatten een component voor de amortisatie. Tarieven onder kostprijs in de opbouwfase en tarieven boven de kostprijs in de afbouwfase. Voor deze component is een juridische basis nodig in contract of wet- en regelgeving.
- De netbeheerder ontvangt een compensatiebetaling voor het tekort aan tariefinkomsten vergeleken met de gereguleerde toegestane inkomsten. Dit komt uit een amortisatiefonds. In de afbouwfase liggen de tariefinkomsten boven de toegestane inkomsten. Het verschil maakt de netbeheerder over aan het amortisatiefonds.
- Een nog te bepalen partij beheert het fonds. De overheid stelt zich (ten dele) garant voor de leningen die de financier (dat kan ook de overheid zelf zijn) vanwege de onderliggende risico's. zoals tegenvallend volume waardoor het fonds niet tijdig zonder tekort kan worden afgesloten. Dat kan ook aanleiding zijn om tussentijds de amortisatietarieven bij te stellen op basis van een vooraf bepaald proces.

Amortiseren kan intergenerationele solidariteit bewerkstelligen en eventuele vraaguitval dempen

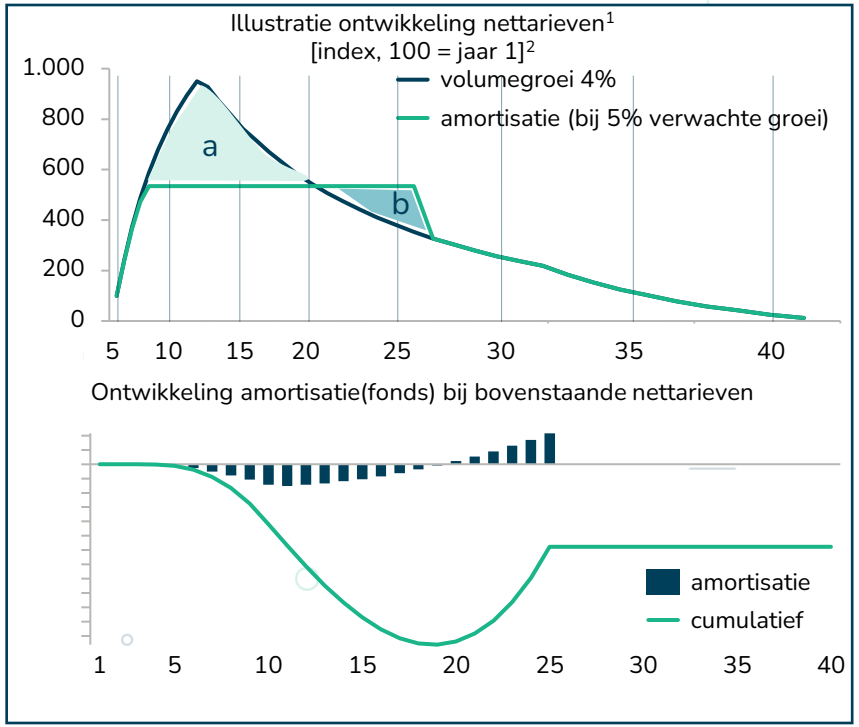


- De tijdelijke tariefpieken die het gevolg zijn van een mismatch tussen volumes en investeringen kunnen, afhankelijk van de prijselasticiteit, leiden tot vraaguitval. Naast demping door andere afschrijfprofielen te gebruiken (zie verder) kunnen deze kosten grofweg op twee manieren worden weggenomen:
  - door subsidie waarbij de belastingbetaler een deel van de rekening van de netgebruiker betaalt, hetzij door jaarlijkse tariefsubsidie, hetzij door subsidie voor de investeringen van netbeheerders
  - door herverdeling over de tijd waarbij huidige gebruikers minder en toekomstige gebruikers meer dan de jaarlijkse kosten van de netbeheerders betalen.
- De kern van herverdelen is dat de groene oppervlakte (a, periode van tarieven drukken) gelijk is aan de blauwe oppervlakte (b, periode van tarieven boven jaarlijkse kosten). Het amortisatiefonds (figuur onder) wordt dan in het doeljaar (hier 25 jaar) op nul afgesloten. Zolang de totale som nul is, is er alleen sprake van herverdeling tussen generaties netgebruikers; er is geen 'extra geld' nodig, bijvoorbeeld subsidies, om tarieven tijdelijk te drukken.
- De figuur links laat zien hoe herverdeling eruit ziet als voor de periode waarover wordt herverdeeld wordt aangenomen dat netgebruikers nu en in de toekomst hetzelfde tarief betalen, dus een 'nauwe' definitie van intergenerationele solidariteit (de groene lijn). Daarbij laten we de tarieven in de eerste jaren oplopen tot het laagste amortisatietarief waarmee het fonds in het doeljaar op nul uitkomt. Bij eerder amortiseren zou de huidige generatie lagere tarieven betalen (zie verder).

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1.) Aannames: investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5%.
2) Ruimte tussen jaren op x-as schaalt met ontwikkeling van volume zodat oppervlaktes van op- en afbouw amortisatie met elkaar vergeleken kunnen worden.

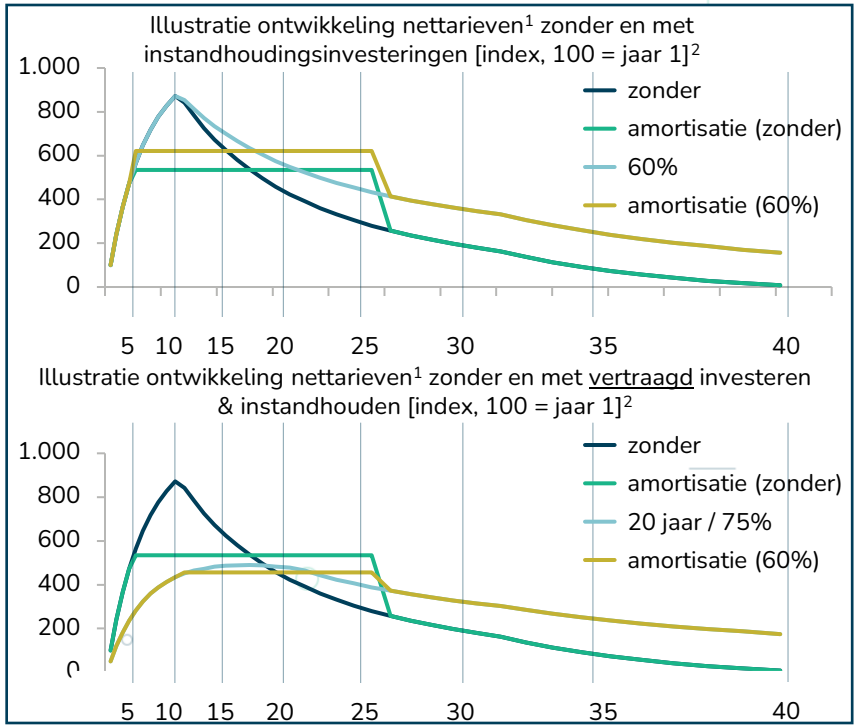
Amortiseren kent risico: bij tegenvallende volumegroei kunnen investeringen niet of pas later worden gedekt



- De inschatting dat tarieven binnen het systeem tijdelijk gedrukt kunnen worden, is gebaseerd op *verwachte* kosten en volumeniveaus. In de praktijk kunnen deze tegenvallen, waardoor het in de toekomst mogelijk toch niet mogelijk blijkt om de gebruikers de gehele kosten terug te laten betalen. Oppervlak a is dan groter dan oppervlak b.
- Voor netbeheerders is het uiteraard cruciaal dat zij voldoende inkomsten krijgen om de investeringen terug te verdienen, omdat anders de bedrijfsvoering in gevaar komt. Daarom is een garantie nodig dat bij tekort aan tariefinkomsten in de aflosfase het gat (deels) gedicht wordt, bijvoorbeeld door de overheid. Aan het einde van de amortisatieperiode, is dus mogelijk alsnog een subsidie nodig. Bij direct subsidiëren zonder amortisatie, is dat sowieso het geval en is er geen kans dat subsidie niet nodig blijkt.
- Bij tegenvallende volumeontwikkelingen (of meer dan verwachte benodigde investeringen) komt een groter deel van de rekening uiteindelijk bij toekomstige netgebruikers of belastingbetalers te liggen.
- In dergelijke gevallen kan er uiteraard ook voor gekozen worden om de amortisatieperiode te verlengen, of in de afbetaalfase het tarief te verhogen. Amortisatie kan daarmee flexibel inspelen op veranderingen.
- Daarbij is het wel zaak dat de flexibiliteit niet ten koste gaat van de positieve impact op het investeringsklimaat door voorspelbare tariefontwikkeling. Dat kan met een vooraf vastgesteld proces met periodieke review en tijdige bijstelling.
- Het drukken van de tarieven door herverdeling met amortisatie is dus niet zonder risico.

1) Aannames: investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5%. Tariefcurve loopt naar nul omdat er als aanname geen instandhoudingsinvesteringen zijn meegenomen. 2) Ruimte tussen jaren op x-as schaalt met ontwikkeling van volume zodat oppervlaktes van op- en afbouw amortisatie met elkaar vergeleken kunnen worden.

Instandhoudingsinvesteringen en het eventueel temporiseren van investeringen bepalen mede de ruimte voor amortiseren



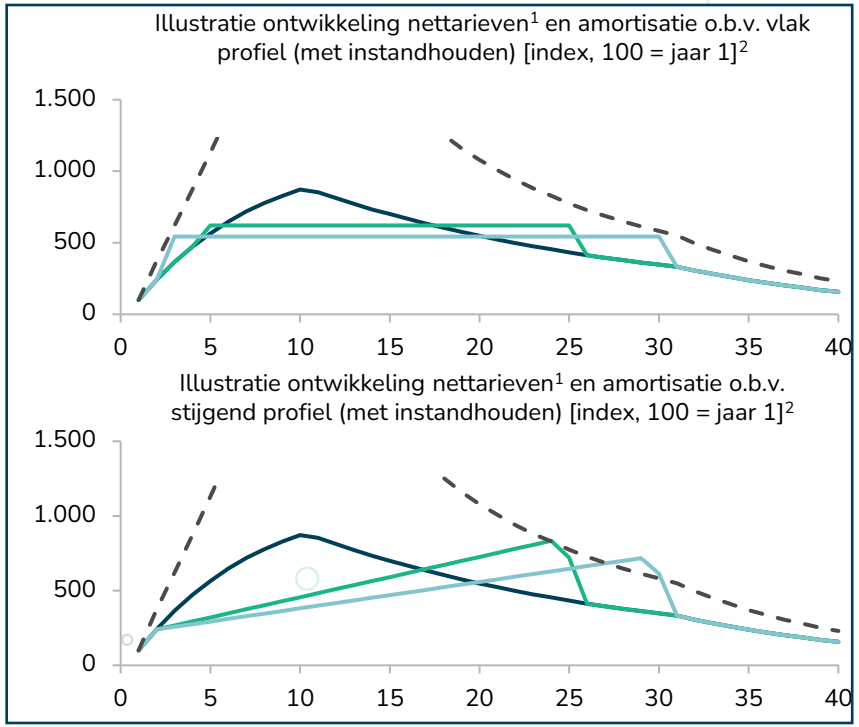
- Als eenmaal de gewenste omvang van een net is bereikt, moet dat in stand gehouden worden. Het effect daarvan is een minder geprononceerde tariefpiek. Daardoor is er minder ruimte in het verloop van de tarieven om te amortiseren.
- Dat effect is hier geïllustreerd (figuur boven) door na de periode van 10 jaar investeren, jaarlijks verder te investeren ter grootte van 60% van de afschrijvingen in dat jaar (zie appendix). Het amortisatietarief op basis van dezelfde regels (laagst mogelijke tarief met het fonds op nul in doeljaar) ligt dan ongeveer 20% hoger.

- We rekenen voor de illustraties van amortisatie met investeringen gedurende 10 jaar, om volumegroei gedurende 30 jaar op te vangen. Mocht volumegroei tegenvallen (zie eerder), dan zouden netbeheerders de investeringen ook kunnen temporiseren.
- Bijvoorbeeld gedurende 20 (i.p.v. 10) jaar investeren (daarbij hoort 75% instandhoudingsinvesteringen om uiteindelijk op ideaalcomplex van 30 jaar investeren en afschrijven uit te komen). Dan neemt de piek, en daarmee de ruimte voor amortiseren ook af (zie onderste figuur). De piek volgt dan 7 jaar later en het amortisatietarief ligt ongeveer 15% lager.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aannames: investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5%.
2) Ruimte tussen jaren op x-as schaalt met ontwikkeling van volume zodat oppervlaktes van op- en afbouw amortisatie met elkaar vergeleken kunnen worden

Met later doeljaar of oplopend amortisatietarief kan vraaguitval door elasticiteit verder worden voorkomen

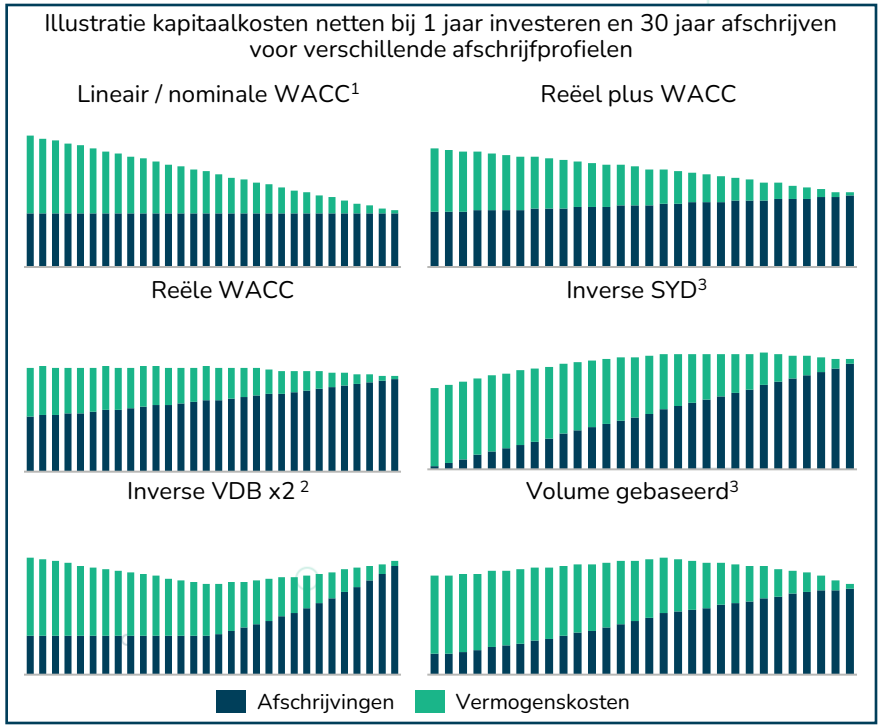


- Bij een hoge prijselasticiteit is het mogelijk dat toekomstige gebruikers beter af zijn door nú de tarieven meer te drukken ondanks dat die toekomstige gebruikers tarieven boven de jaarlijkse kosten krijgen.
- Immers, met een hoge prijselasticiteit ontstaat er zonder herverdeling over de tijd vraaguitval, waardoor de toekomstige tarieven ook hoger worden – zelfs hoger dan als er nu wel wordt herverdeeld en de toekomstige gebruikers dat terugbetalen. In de figuren links is dat geïllustreerd door een vijf jaar langere periode (boven) en een oplopend in plaats van gelijk amortisatietarief (onder). Ter referentie is een mogelijke tariefontwikkeling met elasticiteit weergegeven (stippellijn).
- De impact van herverdelen over de tijd hangt dus mede af van de prijselasticiteit: bij een hoge prijselasticiteit zijn de kosten van een tijdelijke mismatch in investeringen en volume ook hoog, met als resultaat vraaguitval. Daarbij bestaat ook het risico op een vicieuze cirkel: een hoger tarief leidt tot een lagere vraag, die vervolgens weer leidt tot een hoger tarief et cetera.
- De prijselasticiteit kan bovendien nog verschillen tussen generaties, en ook de impact van de elasticiteit kan in de toekomst lager zijn bij lagere prijsverschillen met alternatieven. De transitie naar een (nog) meer geëlektrificeerde samenleving en andere structuur van (duurzame) productie en gebruik, zal impact hebben op de elasticiteiten. We kunnen hier dus enkel het principe benoemen, maar doen geen concrete schattingen.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aannames nettarieven: Investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar, 6% kapitaallasten, jaarlijkse volumegroei 5% en instandhouden (60%). 2) Ruimte tussen jaren op x-as schaalt *niet* geschaald (omdat volumes met elasticiteit zich anders ontwikkelen

Verdeling over de tijd kan ook via alternatieve afschrijfpatronen, maar de impact daarvan wordt gedempt door vermogenskosten



- De ACM kan er in de tariefregulering voor kiezen om de afschrijvingen later in de tijd te laten vallen. Daarmee worden de tarieven in de beginperiode gedrukt en in de latere periodes hoger.
- De figuur links laat verschillende alternatieve afschrijvingspatronen zien. ACM gebruikt sinds 2022 de 'reëel-plus' methode, daarvoor de reële WACC. Met de reële WACC worden kosten meer evenredig over de tijd verdeeld.
- VDB en SYD zijn degressieve methoden waarvan we hier de inverse nemen[5]. Bij volume-gebaseerd, worden de afschrijvingen verdeeld naar rato van de volumes die gebruik maken van het netwerk.
- De jaarlijkse kosten bestaan uit afschrijvingen en kapitaallasten. Als de afschrijvingen worden uitgesteld dan blijven de gereguleerde kapitaallasten hoger.
- Het gevolg van latere afschrijvingen is dat de inkomsten van de netbeheerders in de eerste periode lager worden. Daarmee wordt het moeilijker om investeringen uit inkomsten te financieren en stijgt de financieringsbehoefte. Dit noopt wellicht tot de volgende maatregelen:
  - De aandeelhouder stort eigen vermogen bij. In geval van de netbeheerders zijn dat de Rijksoverheid en lokale overheden.
  - Om de financieringskosten te dempen is wellicht ook bij vertraagde afschrijvingen een garantie door de Rijksoverheid nodig zodat vreemd vermogen verschaffers tegen redelijke vergoeding blijven lenen. De afschrijvingspatronen beïnvloeden namelijk het risicoprofiel van de onderneming. Als volumes onzeker zijn en teveel van de kosten in de toekomst moeten worden terugverdiend, neemt de kredietwaardigheid van de netbeheerder af.

1) WACC nominaal à 5% en inflatie à 1,8% 2) Met een versnellingsfactor 2 in de Variable Declining Balance methode (afschrijving als percentage van boekwaarde). 3) Sum-of-the-years-digit methode. 4) Met volumegroei van Koersvaste Middenweg. 5) Zie ook ACM, "Marktrapportage waterstoftransporttarieven", mei 2025

Amortisatie heeft vooral bij sterke tariefpieken meer impact dan alternatieve afschrijvingen, is flexibeler en goed in te passen

	Amortisatiefonds	Alternatieve afschrijvingen
Beheersen van volumerisico's	Belegt volumerisico's door (gedeeltelijke) garantie aan einde bij betrokken partijen (bv. netbeheerders en de overheid). Daarnaast biedt het flexibiliteit om tussentijds het amortisatietarief en –profiel aan te passen bij een lager dan verwacht volume.	Belegt volumerisico's bij de netgebruikers: als volumes lager zijn dan verwacht, volgt een hoger tarief (vergelijkbaar met huidige systeem). Nog andere afschrijfprofielen zijn zeer ongebruikelijk. Wisseling van profielen verstoort balansratio's en kan financieringskosten verhogen door minder voorspelbare regulering.
Minimaliseren kosten belastingbetaler	Er zijn alleen directe kosten voor de belastingbetaler als volumerisico zich daadwerkelijk voordoet (de risicopremie daarvoor kan worden meegeamortiseerd). Telt mogelijk mee in het EMU-saldo.	Netgebruikers betalen (vergelijkbaar met huidige systeem). Er volgen kosten voor de belastingbetaler als de overheid eigen vermogen voor netbeheerders moet verschaffen om balansratio's (of de credit rating) te handhaven.
Financierbaarheid netbeheerder	De financierings*behoefte* is deels gedekt door het amortisatiefonds. De financierings*kosten* zijn lager door minder behoefte en risico (bij een garantie).	De financierings*behoefte* neemt toe, t.o.v. huidige afschrijfprofielen, door latere inkomsten. De financierings*kosten* zijn afhankelijk van garanties op vreemd vermogen van de netbeheerder.
Inpassing in de tariefregulering	Houdt relatie tussen WACC en GAW intact, maar de toezichthouder kan met huidige wet- en regelgeving toegestane inkomsten niet boven efficiënte kosten vaststellen.	In te passen in regulering, maar kan interfereren met WACC en risicoprofiel doordat GAW niet meer het daadwerkelijk geïnvesteerde vermogen reflecteert. De afschrijfprofielen vallen onder de bevoegdheid van de ACM.

3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt

Leeswijzer – Hoofdstuk 3

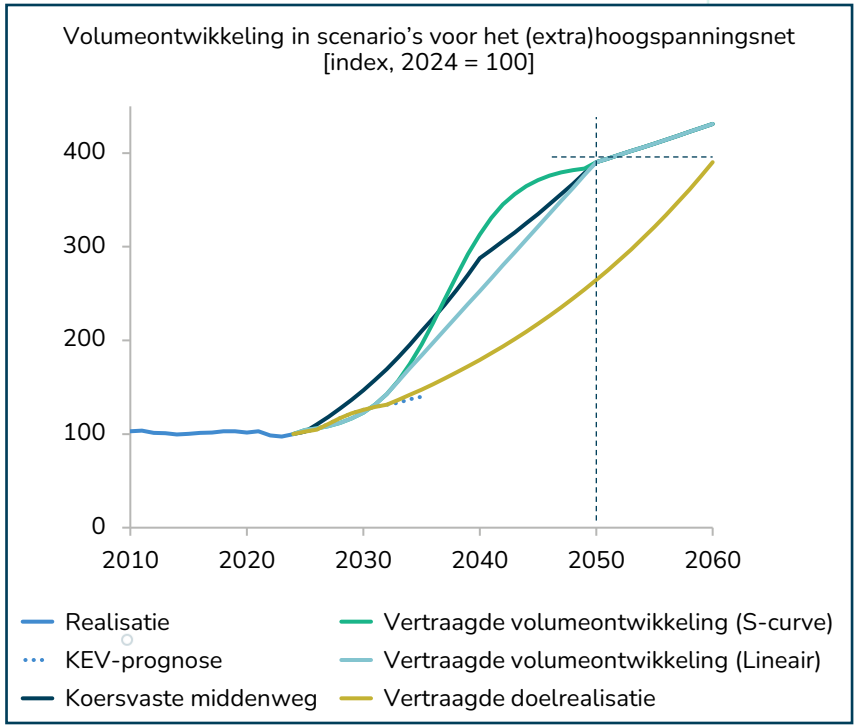
Hoofdstuk	Bevindingen		
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen			
2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen			
3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt	**We modelleren drie scenario's die van elkaar verschillen in volumeverwachting en investeringstempo** • Voor volumeaannames vormt elektriciteitsvraag NBNL-scenario 'Koersvaste Middenweg' startpunt, in andere scenario's vertraagd • Voor aannames investeringen gebruiken we door netbeheerders aangeleverde waarden, die voor een deel nieuw zijn	**Ieder scenario kent een ander verloop van tarieven met verschillen tot 30% en niet in alle scenario's een duidelijke piek** • Koersvaste Middenweg laat rond 2045 kleine piek zien met nauwelijks ruimte voor amortiseren • Vertraagde Volumes laat tijdelijke piek zien rond 2032 met enige ruimte voor amortiseren • Vertraagd Doel leidt tot hoge tarieven en late milde piek met weinig ruimte voor amortiseren	**De resultaten zijn gevoelig voor aannames over investeringen en volumes** • De resultaten zijn gevoelig voor aannames over instandhoudings-investeringen: moment van de piek verandert niet maar grootte wel • Investeringsvolumes tussen 2040 en 2045 zijn onzeker. Een tarief-piek blijft bij verschillende investeringsprofielen bestaan.
4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt			

We modelleren drie scenario's die van elkaar verschillen in volumeontwikkeling en investeringstempo

	Volumeontwikkeling	Investeringen	We modelleren de tariefontwikkeling in drie verschillende scenario's die van elkaar verschillen in twee dimensies: volumeontwikkeling en hoogte van de investeringen. Overige aannames zijn gelijk voor de scenario's.
KM - Koersvaste Middenweg	NBNL (2025) *Koersvaste Middenweg*	CAPEX-profielen tot 2040 uit FIEN+, aangevuld tot 2045 door netbeheerders o.b.v. verwachte groei, daarna instandhouding	KM sluit zoveel mogelijk aan bij de voor het IBO-rapport Schakelen naar de toekomst ontwikkelde analyses. De investeringsprofielen van TenneT en de regionale netbeheerders zijn dezelfde als in FIEN+, aangevuld met investeringen tussen 2040 en 2045. Volumeontwikkeling is gebaseerd op NBNL Koersvaste Middenweg (update van Klimaat Ambitie-scenario gebruikt voor IBO).
VV - Vertraagde volumeontwikkeling	In 2050 zelfde eindpunt als in hierboven in KM, maar met vertraagde volumeontwikkeling (S-curve of lineair)	Als hierboven in KM	VV heeft andere volumeontwikkeling dan KM. Het VV-scenario gaat er, net als het voorgaande, vanuit dat de verduurzamingsdoelen worden gehaald. De elektriciteitsvraag in 2050 is hetzelfde als in het KM-scenario, alleen materialiseert de vraag later, gegeven de lager dan voorspelde groei in de afgelopen jaren. Voor deze ontwikkeling gebruiken we een S-curve of een lineaire ontwikkeling na 2032.
VD - Vertraagde Doelrealisatie	KEV 2024 tot 2032, daarna jaarlijkse groei naar doel KM in 2060 i.p.v. 2050	Investeringen t/m 2032 als in KM, investeringen tussen 2033 t/m 2045 gehalveerd en periode verdubbeld (tot 2057). Daarna instandhouding.	VD heeft een ander uitgangspunt, namelijk dat de verduurzamingsdoelen pas in 2060, dus tien jaar later, worden gehaald. De elektriciteitsvraag volgt een pad dat is gebaseerd op het doortrekken van de Klimaat- en Energieverkenning tot en met 2032. Daarna groeit de vraag jaarlijks tot het doel van KM in 2060 wordt bereikt. De investeringen na 2032 worden, in lijn met achterblijvende vraag, vertraagd en verdeeld over 26 i.p.v.13 jaar.

We modelleren de tariefontwikkeling o.b.v. prijspeil 2024. We ontvingen investeringsprofielen ook in dit prijspeil van de netbeheerders.

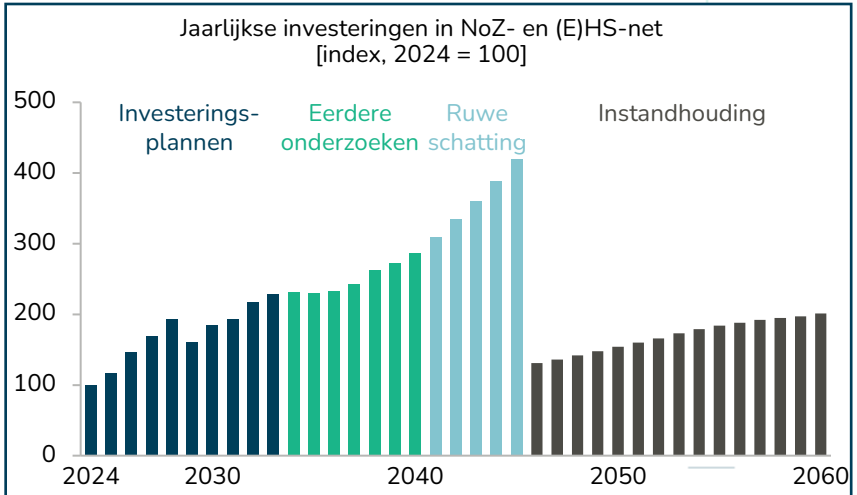
Voor volumeaannames vormt elektriciteitsvraag NBNL-scenario ‘Koersvaste Middenweg’ startpunt, in andere scenario’s vertraagd



- **KM - Koersvaste Middenweg** – Volumeontwikkeling gelijk aan NBNL *Koersvaste Middenweg* (consistent met *Klimaat Ambitie* dat is gebruikt bij het IBO rapport). Dit scenario is ontwikkeld om in 2050 een elektriciteitsnet te hebben waarmee de duurzaamheidsdoelen te realiseren zijn. Na 2050 hanteren we 1%-volumegroei per jaar voor TenneT-netvlakken.
- **VV - Vertraagde Volumeontwikkeling** – De elektriciteitsvraag in 2050 is gelijk aan het KM-scenario, alleen materialiseert de vraag later. Dat is meer in lijn met de daadwerkelijke huidige ontwikkeling van de elektriciteitsvraag, die veel lager ligt dan waar het KM-scenario vanuit gaat. We houden rekening met de lager dan voorspelde volumes van de afgelopen jaren. Na 2050 hanteren we 1%-volumegroei per jaar voor TenneT-netvlakken. We hanteren twee subvarianten: groei via een S-curve of lineair.
- **VD - Vertraagde Doelrealisatie** – gaat ervan uit dat alle verduurzamingsdoelen pas in 2060 worden gehaald. De elektriciteitsvraag volgt een pad dat is gebaseerd op het doortrekken van de KEV. Daarna groeit de vraag jaarlijks tot het doel van KM in 2060 wordt bereikt.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. Netbeheer Nederland (2025) Netbeheer Nederland Scenario’s Editie 2025 en PBL (2024) Klimaat- en Energieverkenning.

Voor aannames investeringen gebruiken we door netbeheerders aangeleverde waarden, die voor een deel nieuw zijn



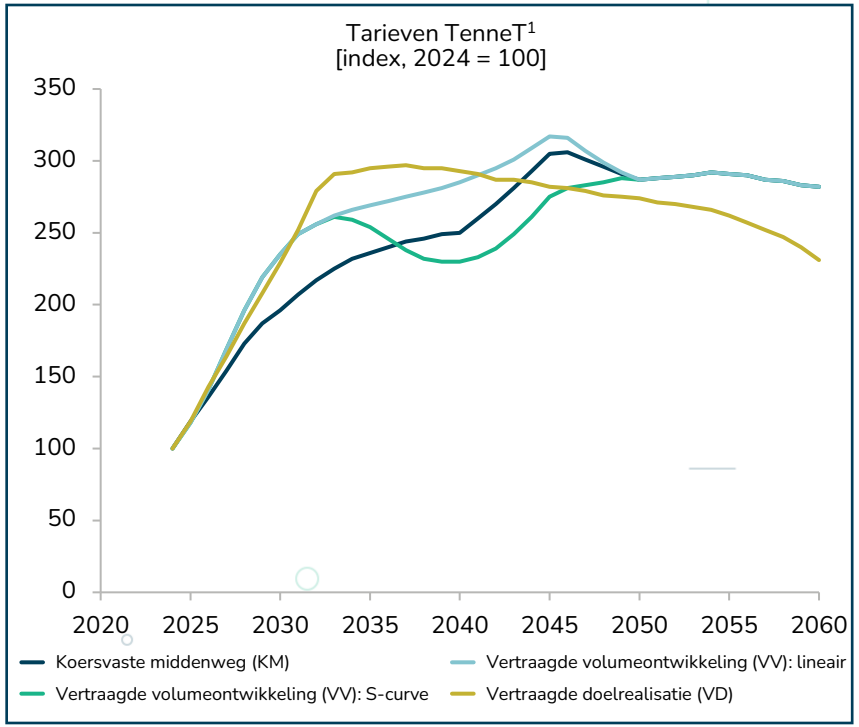
De inzichten uit dit onderzoek naar mogelijkheden om te amortiseren hangen sterk af van aannames over volumes en investeringen, zowel voor uitbreiding als instandhouding. We raden KGG en de netbeheerders aan om samen een gedeeld beeld op te stellen van de langetermijndoelen, bijbehorende investeringen en afspraken over het tijdig bijstellen daarvan als het anders loopt dan verwacht.

Voor deze analyse leunen we op door netbeheerders aangeleverde verwachte investeringen (en volumeontwikkeling). Dit betreft voor een deel aannames die niet eerder extern zijn gevalideerd. De investeringen kunnen worden ingedeeld naar vier periodes:

1. **2024 – 2033 Investeringsplannen:** Gebaseerd op door KGG en ACM getoetste en door TenneT vastgestelde investeringsplannen voor het net op zee en op land.
2. **2033 – 2040 Eerdere onderzoeken:** Door netbeheerders aangeleverd, gelijk aan aannames voor FIEN+ en ook gebruikt voor het IBO.
3. **2040 – 2045 Ruwe schatting:** Ruwe schatting door TenneT specifiek voor dit project, gebaseerd op Target Grid-plannen. Investeringen komen voort uit schatting van jaarlijkse groei van investeringen na 2040.
4. **2045 – einde: Instandhouding:** Instandhoudingsinvesteringen zijn een deel van de jaarlijkse afschrijvingen (75% NoZ, 66% (E)HS) om uit te komen op een ideaalcomplex gegeven afschrijftermijnen. In stand houden begint in het model direct na einde van expliciete investeringen. In de praktijk wellicht later. We nemen hier aan dat in stand houden na levensduur van een actief even veel kost als de originele investering. Wellicht is dat in de praktijk minder (of meer), om dat te kwantificeren is echter meer onderzoek nodig.

Bron: investeringsprofielen t/m 2040 en verwachte investeringsgroei na 2040 zoals aangeleverd door netbeheerders.

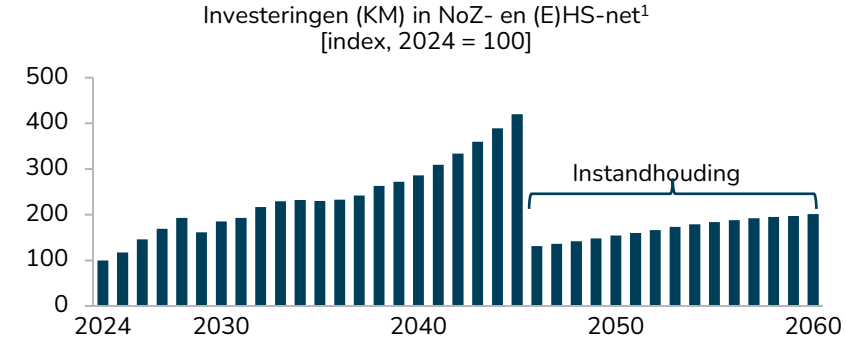
Ieder scenario kent een ander verloop van tarieven met verschillen tot 30%, in de meeste scenario's geen duidelijke pieken

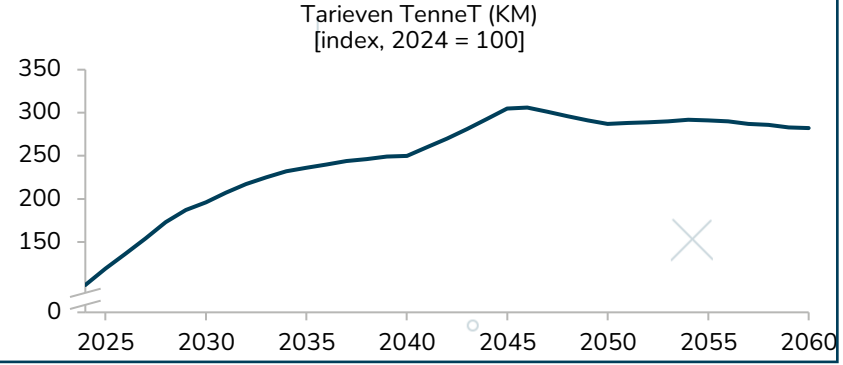


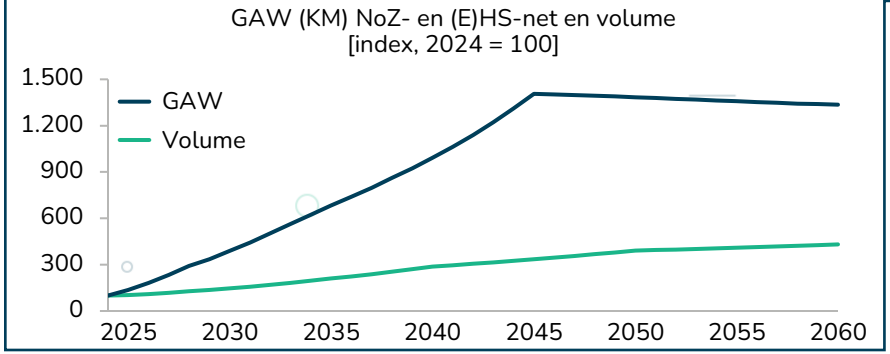
- De figuur links bevat de voorspelde tarieflijnen voor TenneT in de drie scenario's. Alleen het scenario Vertraagde Doelrealisatie (VD) treedt er een tariefpiek op en in het scenario Vertraagde volumeontwikkeling (VV) met een S-curve een tijdelijke.
- In alle scenario's wordt de stijging van de tarieven gedreven door toegenomen investeringen. De stijging is sterker in VV en VD omdat de volumes daar in de eerste tien jaar minder sterk stijgen dan in het scenario Koersvaste Middenweg (KM). In VV wordt er vanaf 2032 een inhaaleffect van de vraag aangenomen, waardoor de tarieven vanaf dat punt sterker dalen.
- Tussen 2040 en 2045 groeien investeringen van de KM- en VV-scenario's sterker dan de volumeontwikkelingen. Daarmee nemen de tarieven toe. Vanaf 2050 zien we juist een relatief constant tarief. Na 2045 is hier sprake van instandhoudingsinvesteringen en beperkte volumegroei.
- In het VD-scenario nemen tarieven af na 2032. Dit komt doordat investeringen vanaf dan over een twee keer zo lange periode worden verspreid. De uitgestelde investeringen beïnvloeden de de tariefontwikkeling door bijvoorbeeld lagere vermogenskosten. Ook vinden er in dit scenario minder instandhoudingsinvesteringen (en daarmee totale investeringen) plaats doordat het net langer in een fase van uitbreiding verkeert. Tussen 2050 en 2060 nemen de volumes in dit scenario toe.

1) Tariefinkomsten uit deze tarieven dekken de kosten voor het Net op Zee en het net op land, beiden van TenneT. De kosten berekenen we exclusief inkoop van energie en vermogen. We rekenen hier met eenheidstarieven van kosten gedeeld door volume. Tenzij anders vermeld geldt dit voor alle soortgelijke platen in dit hoofdstuk. De kosten voor Net op Zee worden volledig gecascadeerd naar het (E)HS-net.
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Koersvaste Middenweg laat rond 2045 een kleine piek zien met nauwelijks ruimte voor amortiseren







Koersvaste Middenweg

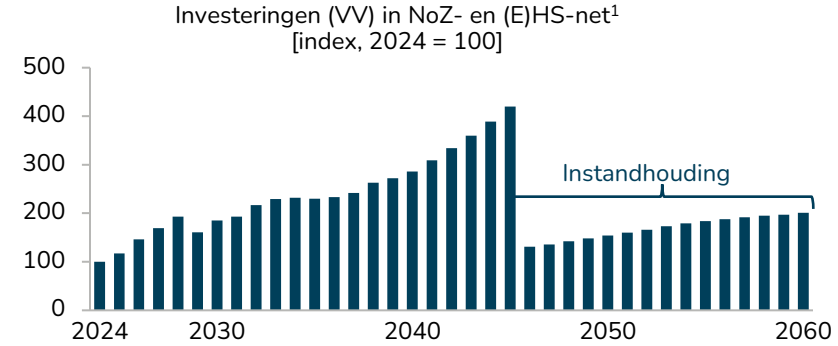
Aan het einde van de expliciet voorspelde investeringen, die gevolgd worden door instandhoudingsinvesteringen, is een kleine piek te zien.

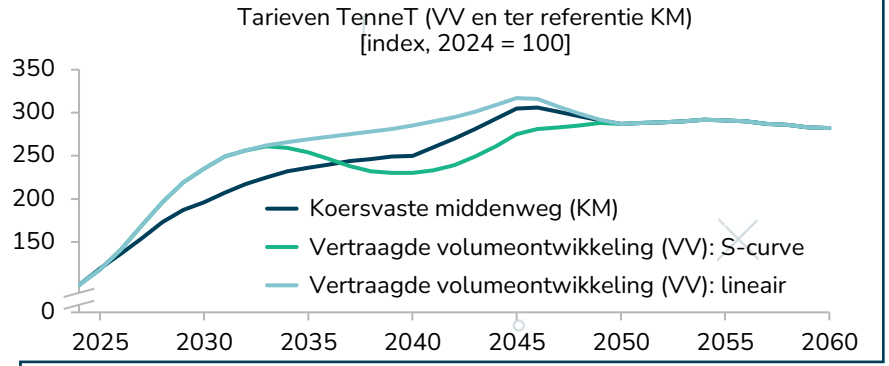
Die piek is dusdanig mild dat amortiseren nauwelijks mogelijk is en bovendien is de piek pas over 20 jaar waardoor die onzeker is.

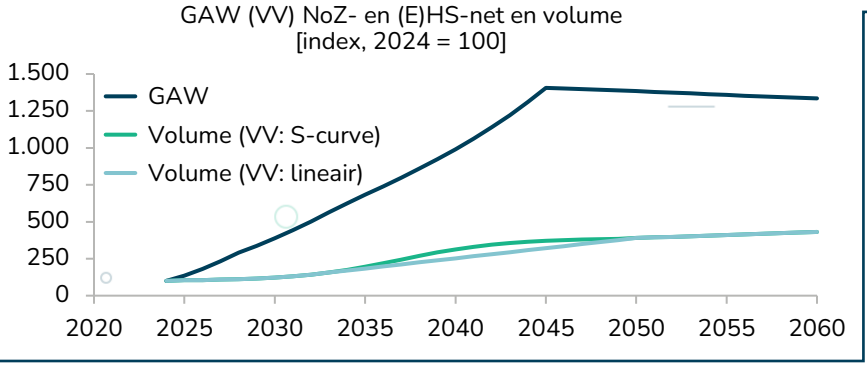
SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aanname voor jaarlijkse groei tussen 2040 en 2045
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen)

Vertraagde Volumeontwikkeling met S-curve laat een tijdelijke piek zien rond 2032 met enige ruimte voor amortiseren







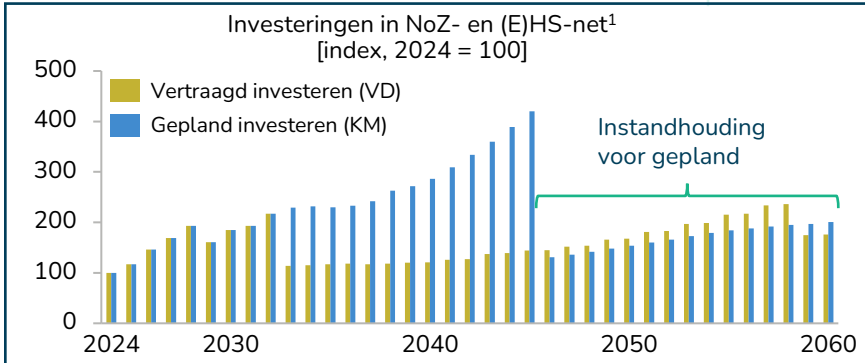
Vertraagde volumeontwikkeling

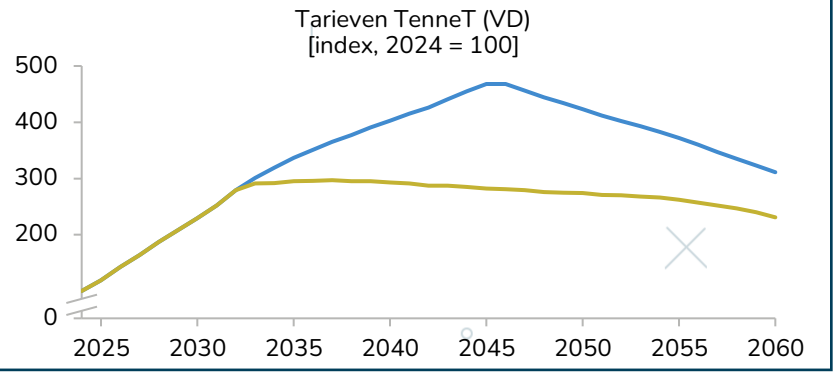
- Het VV-scenario o.b.v. de **S-curve** laat een tijdelijke piek zien rond 2032, maar na een minimum rond 2040, stijgen de tarieven weer. Er is wel enige ruimte voor amortisatie (zie verder), maar die moet dan wel in de jaren 40 zijn afbetaald. Timing en hoogte van de (tijdelijke) piek hangen af van de scherpte van de S-curve (zie volgende dia).
- Het Vertraagde Volumes scenario **Lineair** heeft net als het met het Koersvaste Middenweg scenario rond 2045 een milde piek.

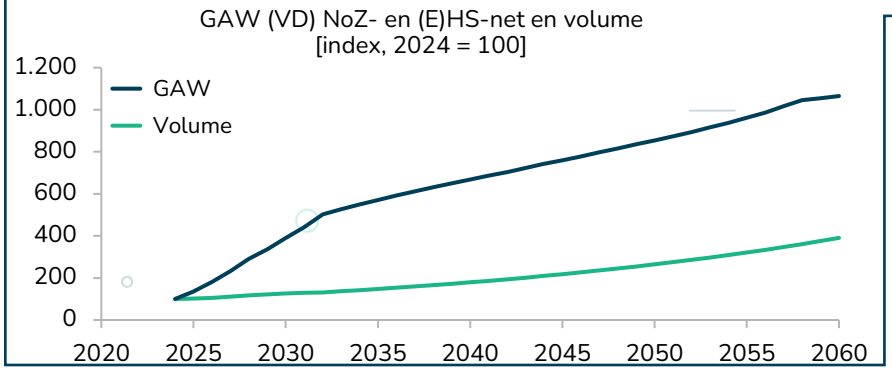
SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aanname voor jaarlijkse groei tussen 2040 en 2045
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen)

Vertraagde Doelrealisatie leidt tot hoge tarieven en een late, milde piek met weinig ruimte voor amortiseren







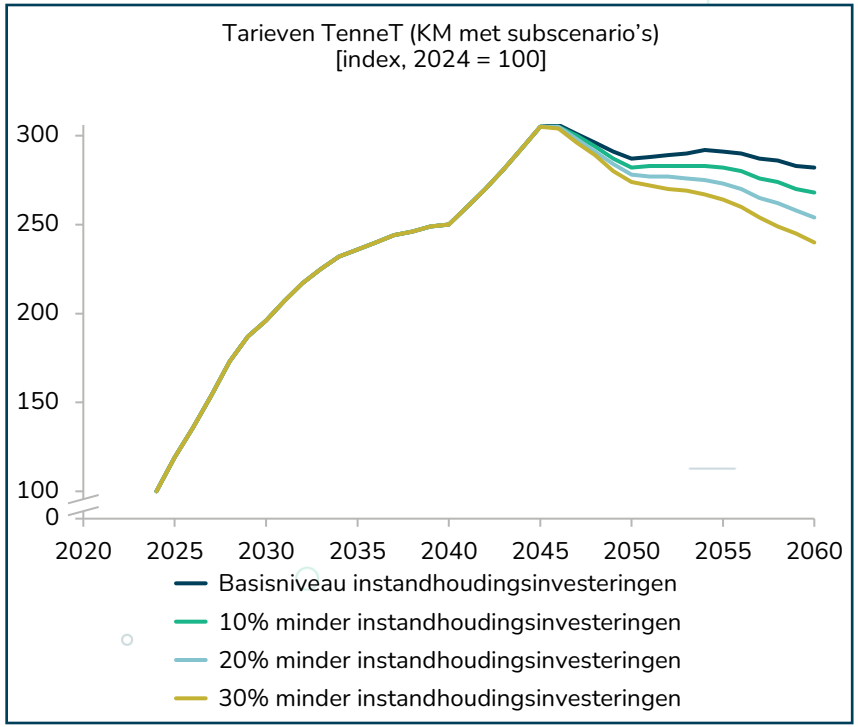
Vertraagde Doelrealisatie

In het **VD-scenario** (Vertraagde Doelrealisatie) blijven de volumes achter. Zonder aangepaste investeringen leidt dat tot een continue en sterke stijging (bijna vervijfvoudiging) van de tarieven rond 2045.

In werkelijkheid is het aannemelijk dat investeringen geschaald worden als de vraag structureel achter blijft. In het VD-scenario zijn de **geplande investeringen** tussen 2033 en 2045 over een twee keer zo lange periode uitgespreid (tot 2058). De vertraagde investeringen voorkomen de tariefpiek.

1) Aanname voor jaarlijkse groei tussen 2040 en 2045.
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

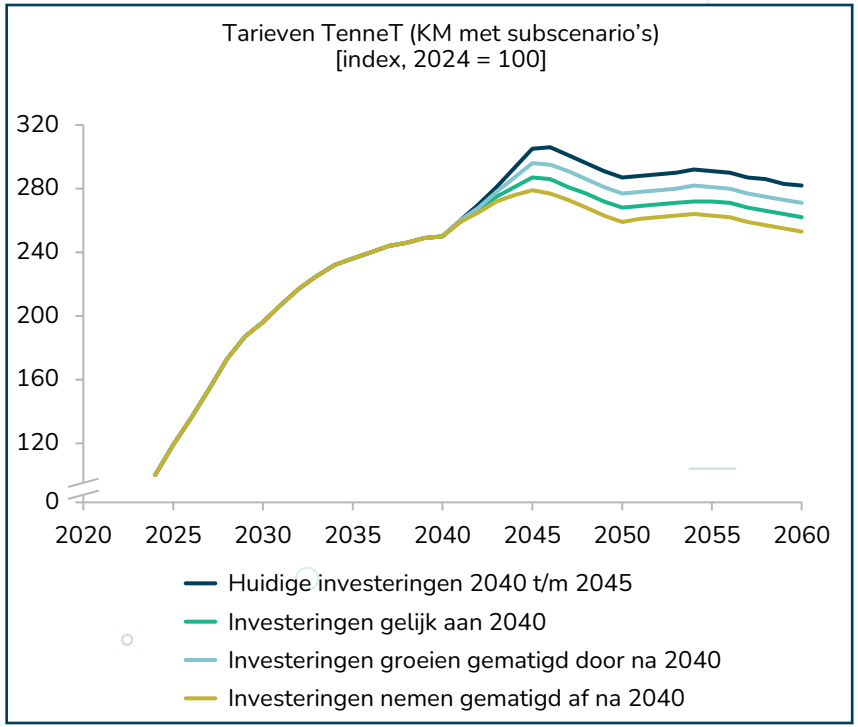
De resultaten zijn gevoelig voor aannames over instandhoudings-investeringen: moment van de piek verandert niet maar grootte wel



- Een belangrijke aanname voor het verloop van de tarieven over tijd gaat over de kosten voor instandhouding van het netwerk. De figuur links toont de impact van verschillende aannames voor instandhoudingskosten op de niveaus van de tarieflijnen.
- De nettarieven stijgen als gevolg van *uitbreiding*sinvesteringen. Om het netwerk – ook na de initiële levensduur en afschrijvingstermijn – te kunnen blijven gebruiken, zijn *instandhouding*sinvesteringen nodig.
- We nemen nu aan dat de instandhoudingsinvesteringen 75% van de afschrijvingen zijn voor het offshore TenneT-netwerk en 66% voor het net op land van TenneT en de RNB's. Daarmee wordt na verloop van tijd een ideaalcomplex bereikt voor 30 respectievelijk 40 jaar investeren en afschrijven. In de appendix is meer detail te vinden over de aanpak.
- Daarnaast kost in stand houden wellicht minder dan aanleggen, bijvoorbeeld door technologische verbeteringen, doordat niet alle werkzaamheden (zoals basisontwerp, ruimtelijke inpassing) opnieuw gedaan hoeven te worden. Dat effect brengen we hier in kaart als subscenario's van Koersvaste Middenweg door de jaarlijkse investeringen te dempen met 10, 20 of 30%. Het is overigens ook denkbaar dat instandhouden (*brown field*) juist duurder is dan nieuwe aanleg (*green field*).
- Ook zouden de instandhoudingsinvesteringen vertraagd kunnen worden ingevoerd omdat aan het einde van de geplande investeringen, de eerste investeringen nog niet aan het einde van hun levensduur zijn.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Investeringsvolumes tussen 2040 en 2045 zijn onzeker. Een tariefpiek blijft bij verschillende investeringsprofielen bestaan.



- Netbeheerders geven aan dat uitbreidingsinvestering na 2040 blijven plaatsvinden en intensiveren. Na verwerking van de ontvangen schatting van investeringsgroei tussen 2040 en 2045, ontstaat een tariefpiek rond 2045 (de donkerblauwe lijn).
- De investeringen tussen 2040 en 2045 zijn, mede gelet op de verre tijdshorizon, inherent onzeker. Netbeheerders gaven schattingen naar huidige inzichten, en geven tegelijkertijd aan dat het lastig is om gedetailleerde schattingen te geven van uitbreidingsinvesteringen na 2040. Uitgaande van de investeringen in 2040 ontstaan bij verschillende ontwikkelingen van het investeringsprofiel een tariefpiek rond 2045. Dat geldt voor de situaties waarin investeringen vanaf 2040 gematigd afnemen, gelijk blijven of stijgen (maar minder hard dan nu voorspeld).
- De timing van de piek in de tarieven verschuift hierdoor niet, maar de tarieven kunnen hiermee na de piek ongeveer 10% lager uitkomen.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt

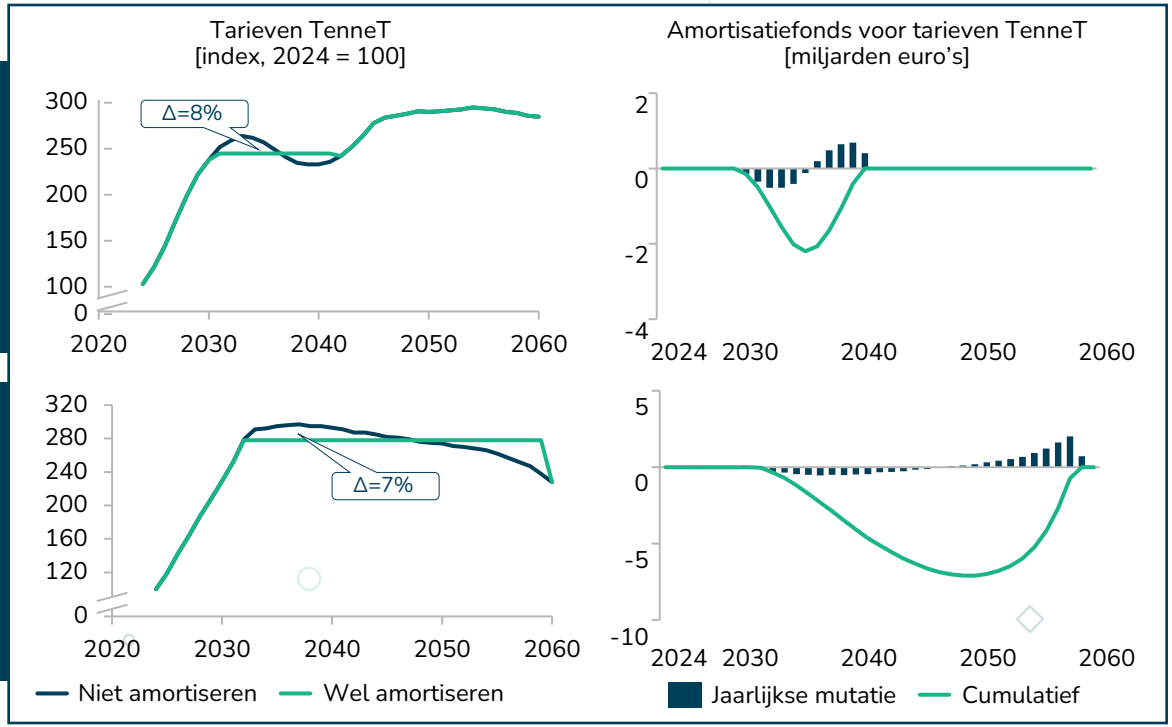
Leeswijzer – Hoofdstuk 4

Hoofdstuk	Bevindingen
1. Het dempen van eventuele piek in nettarieven kan welvaartsverlies door vraaguitval voorkomen	
2. Amortisatie is een geschikt instrument om eventuele tariefpiek te dempen	
3. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de tariefpiek beperkt	
4. Bij huidige investeringsprognoses en volumeverwachtingen is de impact van amortiseren beperkt	**Bij huidige prognose met een relatief milde piek is de impact van amortisatie beperkt** • Door de beperkte omvang van tariefpieken is dempende werking van amortisatie beperkt, zeker bij intergenerationele solidariteit • Alternatieve afschrijvingsmethoden dempen tariefgroei in vroege jaren met 5 tot 15%, op moment van maximaal verschil • Een reële WACC dempt de tariefontwikkeling in vroege jaren met ongeveer 10% • Andere bekostiging van investeringen in het Net op Zee kan toekomstige tarieven dempen

Door de beperkte omvang van tariefpieken is dempende werking van amortisatie beperkt, zeker bij intergenerationele solidariteit

VV

VD

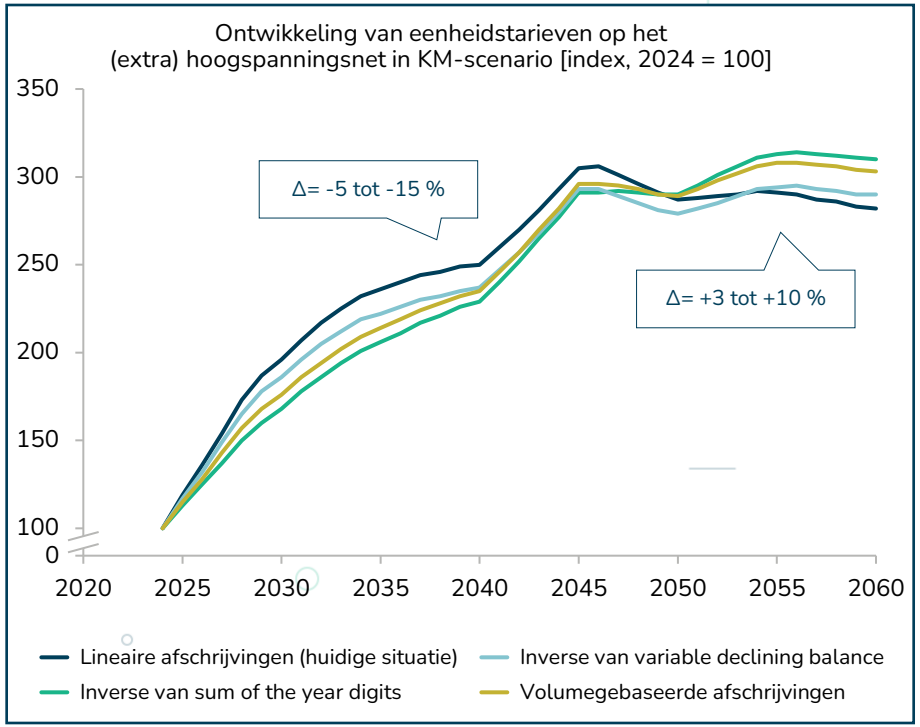


- De figuren links maken inzichtelijk hoe de tarieflijnen lopen met en zonder amortisatie en hoe de kasstromen van een amortisatiefonds zich ontwikkelen.[1] Daarbij is als uitgangspunt genomen dat alle gebruikers gedurende de amortisatieperiode hetzelfde tarief betalen (intergenerationele solidariteit).
- Het gekozen amortisatietarief is het laagst mogelijke tarief waarbij het mogelijk is in latere jaren tijdig de kosten van initieel lagere tarieven te dekken.
  - VV-scenario tot 2041 omdat de tarieven daarna weer stijgen. Amortisatie dempt het tarief max. 8%, en er is tot ~€2 miljard nodig
  - VD-scenario tot 2060. Amortisatie dempt het tarief max. 7% en er is tot ~€7 miljard nodig
  - KM-scenario is geen amortisatie mogelijk
- Ten opzichte van de totale tariefstijging (100-200%) en investeringen (meer dan €250 miljard) is dat bescheiden. Met deze amortisatieprofielen is er een risico dat het fonds niet afbetaald wordt. Bij VV omdat het tarief na 2041 weer stijgt, bij VD vanwege een lange periode van geleidelijke daling.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) In de amortisatievoorbeelden amortiseren we ook de rente die betaald moet worden.
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Alternatieve afschrijvingen kunnen de tarieven initieel met 5 tot 15% dempen, maar zonder intergenerationele gelijkheid



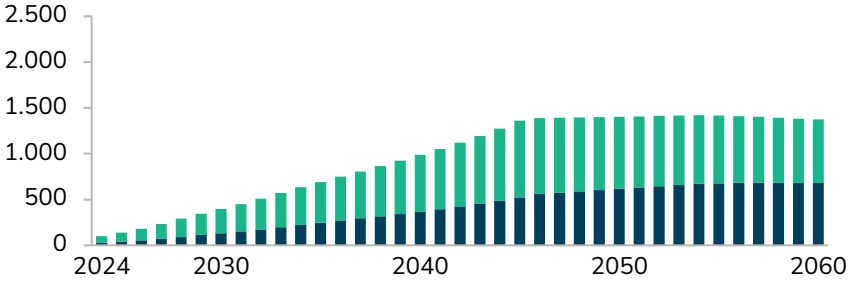
- Uitgaande van het KM-scenario (lineaire afschrijvingen met reëel-plus WACC) onderzoeken we ook de impact van alternatieve afschrijvingsmethoden. We baseren deze methoden op twee voorbeelden van de ACM en een suggestie vanuit de klankbordgroep.
  - **Sum of the year digits – inverse**: de inverse van een versneld afschrijvingspatroon. Dit doet men op basis van de periode waarin een actief wordt afgeschreven ten opzichte van de "totale periode".[1]
  - **Variable declining balance – inverse**: de inverse van een degressief afschrijvingspatroon met, in dit geval, een versnellingsfactor van twee.[1]
  - **Volumegebaseerde afschrijvingen**: De jaarlijkse afschrijving is geschaald met het verwachte volume in dat jaar.
- De alternatieve afschrijvingsprofielen hebben dezelfde termijnen als de afschrijvingstermijnen die we in andere scenario's gebruiken.
- De alternatieve afschrijvingsmethoden dempen de tarieven in de jaren met 5 tot 15% op moment van maximaal verschil (rond 2032). In latere jaren zijn de tarieven dan ongeveer 3 tot 10% hoger op moment van maximaal verschil (2060).[2]

SiRM. Strategies in Regulated Markets

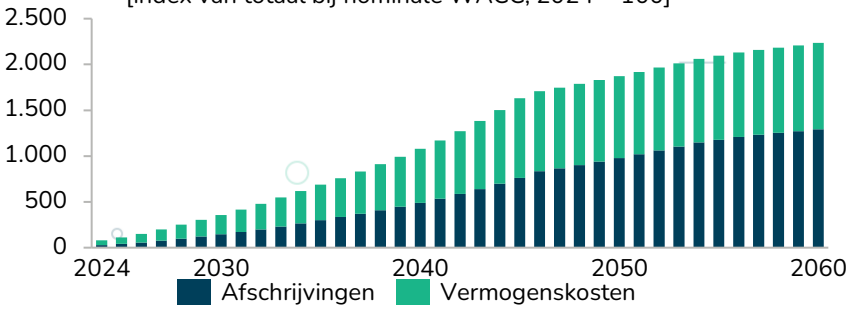
1) Op basis van ACM (2025) Marktrapportage waterstoftransporttarieven in perspectief van de waterstofmarkt. 2) Alternatieve afschrijvingen kunnen in de praktijk waarschijnlijk pas na 2032 worden ingevoerd.
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Een reële WACC dempt de tariefontwikkeling in vroege jaren met ongeveer 10%

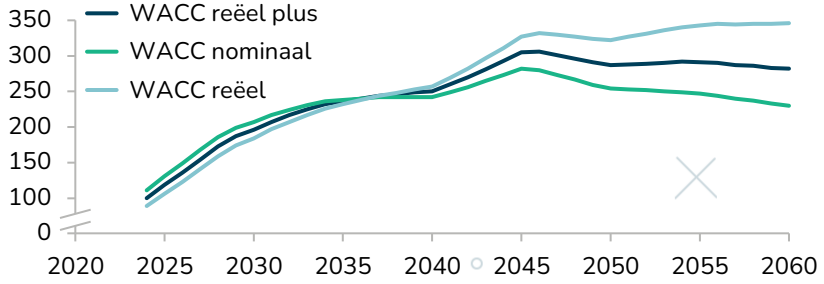
Afschrijvingen en vermogenskosten NoZ en (E)HS bij nominale WACC
[index van totaal, 2024 = 100]



Afschrijvingen en vermogenskosten NoZ en (E)HS bij reële WACC
[index van totaal bij nominale WACC, 2024 = 100]



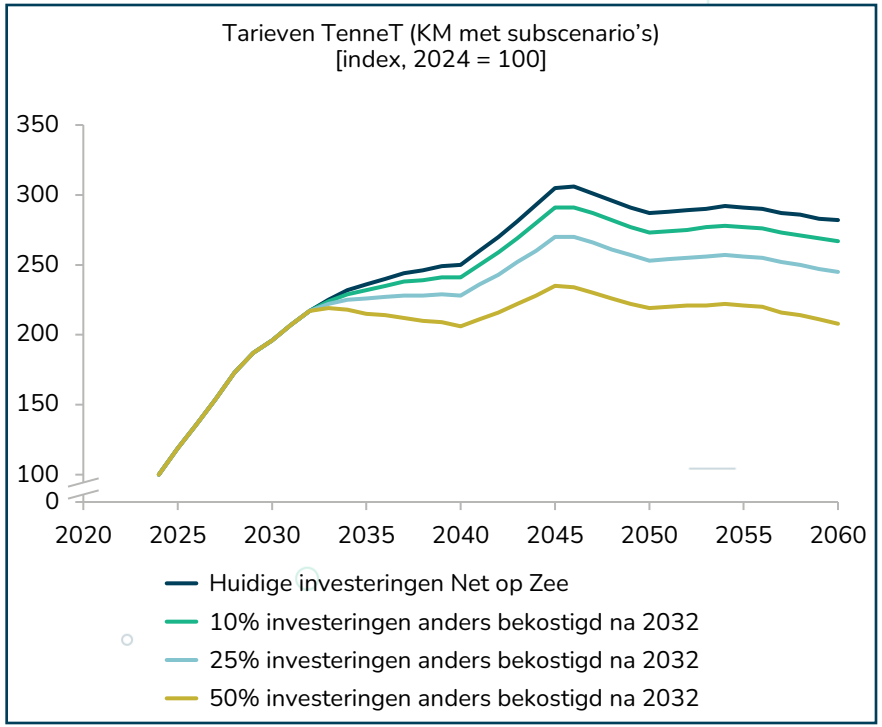
Tarieven TenneT (KM met subscenario's)
[index, 2024 = 100]



- ACM gebruikt sinds 2022 de 'reëel-plus' methode om kapitaallasten te bepalen. Deze methode gebruiken wij ook in dit onderzoek.
- Voor 2022 gebruikte ACM, daarvoor de reële WACC. Daarmee worden de kosten gelijkmatiger verdeeld over de tijd. In de figuren links staan de bijbehorende kapitaallasten voor het Koersvaste Middenweg scenario. Ter vergelijking zijn ook de kapitaallasten voor de nominale WACC weergegeven.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Een andere bekostiging van investeringen in het Net op Zee dempt toekomstige tarieven



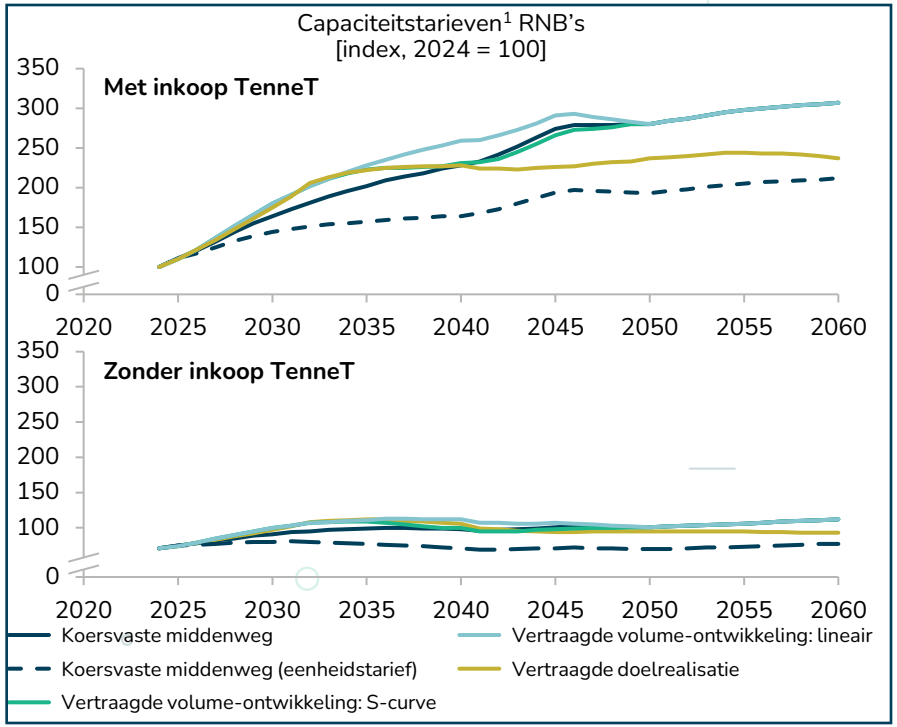
- De kosten van de aanleg van het Net op Zee is een belangrijke reden van de tariefstijgingen. Andere bekostiging van het net op zee, bv. via tarief- of CAPEX-subsidie, dempt de tariefontwikkeling.
- Bij alternatieve bekostiging van de helft van de investeringen in het Net op Zee loopt het tarief in het Koersvaste Middenweg scenario vrijwel vlak na 2032. Voor de andere gemodelleerde tarieflijnen volgt een stijging van de tarieven. Deze is logischerwijs echter minder groot dan de stijging van de tarieven zonder subsidieverstrekking.
- In dit voorbeeld zijn de investeringen in het Net op Zee vanaf 2032 anders bekostigd. In de praktijk kan de overheid er uiteraard ook kiezen voor een ander moment waarop subsidie start, bijvoorbeeld eerder om vraaguitval te voorkomen.
- Bij 10% van de investeringen in het Net op Zee, worden tarieven met ongeveer 5% gedempt. Bij 50% ongeveer 25%. Deze alternatieve bekostiging komt echter voort uit belastinggeld en concurreert dus met andere publieke doelen, in tegenstelling tot amortisatie waarbij netgebruikers in principe alle netkosten via de tarieven betalen.[1]

1) De situatie waarin een restsaldo overblijft na verstrijking van de amortisatiehorizon is hier een uitzondering op. In dat geval is gebruik van belastinggeld, afhankelijk van amortisatie-afspraken, nodig om het restsaldo teniet te doen. Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Bijlage 1: Empirische modellering van impact van geamortiseerde TenneT-tarieven op RNB-tarieven

SiRM. Strategies in Regulated Markets

De capaciteitstarieven op het MS/LS-netwerk nemen in de meeste scenario's toe tot 2060, o.a. door aangenomen constante volumes

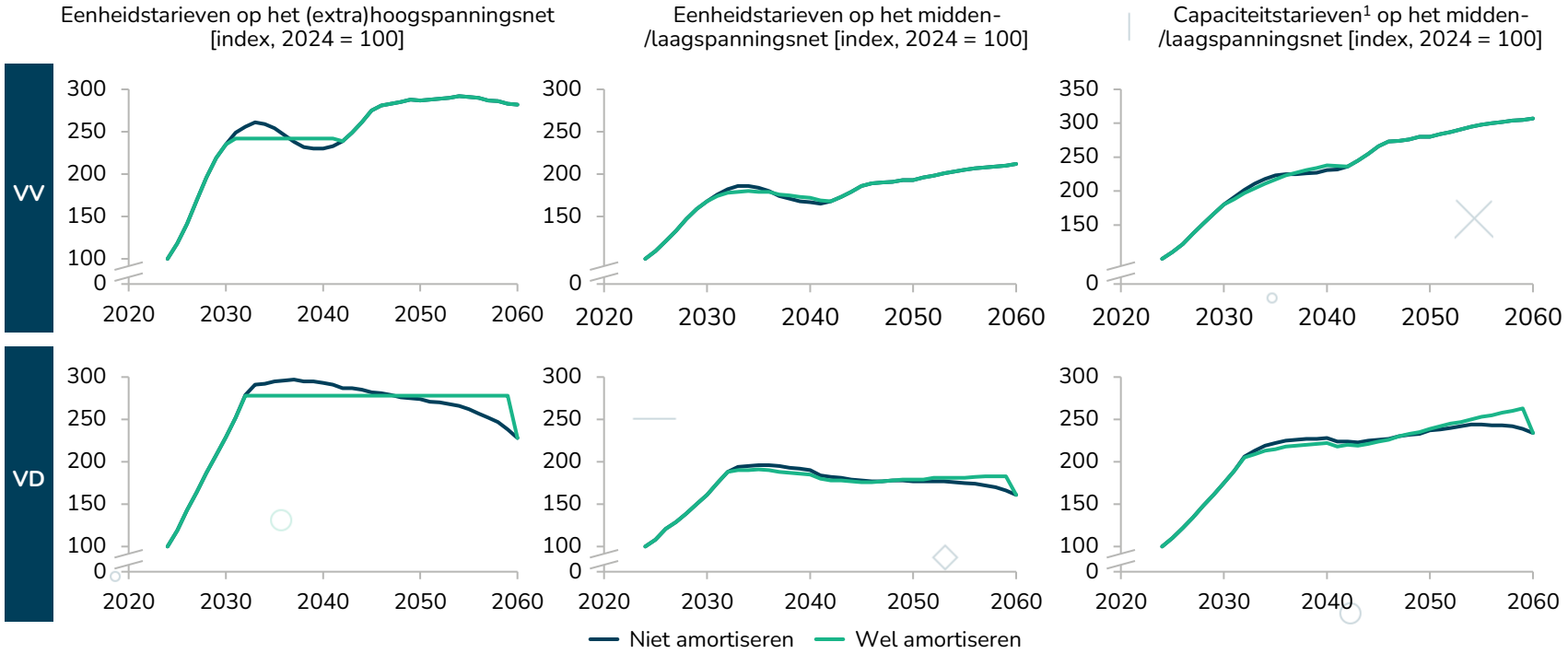


- De figuur links bevat de voorspelde tarieflijnen voor het midden- en laagspanningsnet in de drie beschreven scenario's. De figuren maken duidelijk voor RNB's voor een belangrijk deel gedreven worden door de inkoop van de netdiensten van TenneT. In de bovenste figuur staan de totale kosten, dus inclusief de kosten die RNB's maken omdat ze ruim 80% van de netdiensten van TenneT afnemen. In de onderste figuur staan de kosten zonder deze inkoopkosten.
- We gebruikten de volgende uitgangspunten bij deze modellering:
  - RNB's geven aan dat ze tussen 2040 en 2045 doorinvesteren om de doelen van het *Koersvaste middenweg*-scenario te halen. Hiervan zijn echter geen inschattingen bekend. We nemen daarom aan dat investeringen in deze periode gelijk zijn aan investeringen in 2040.
  - Na 2045 (voor KM en VV) en 2058 (voor VD) volgen instandhoudingsinvesteringen.
  - Uitgaven na 2050 aan TenneT-uitgaven nemen toe, maar we nemen geen volumegroei aan op het MS/LS-netwerk. RNB's gaven aan dat zij hun investeringsplannen baseerden op het *Koersvaste middenweg*-scenario. Omdat dit scenario ook de basis is voor de volumescenario's nemen we geen verdere volumegroei aan na 2050 voor het KM- en VV-scenario.

1) In deze berekeningen is uitgegaan van een capaciteitstarief, waarbij de benodigde groei in capaciteit gelijk is aan de helft van de groei in volume (gelijk aan FIEN+). Ter referentie is ook een tarief met volume als tariefdrager opgenomen (gestreepte lijn).

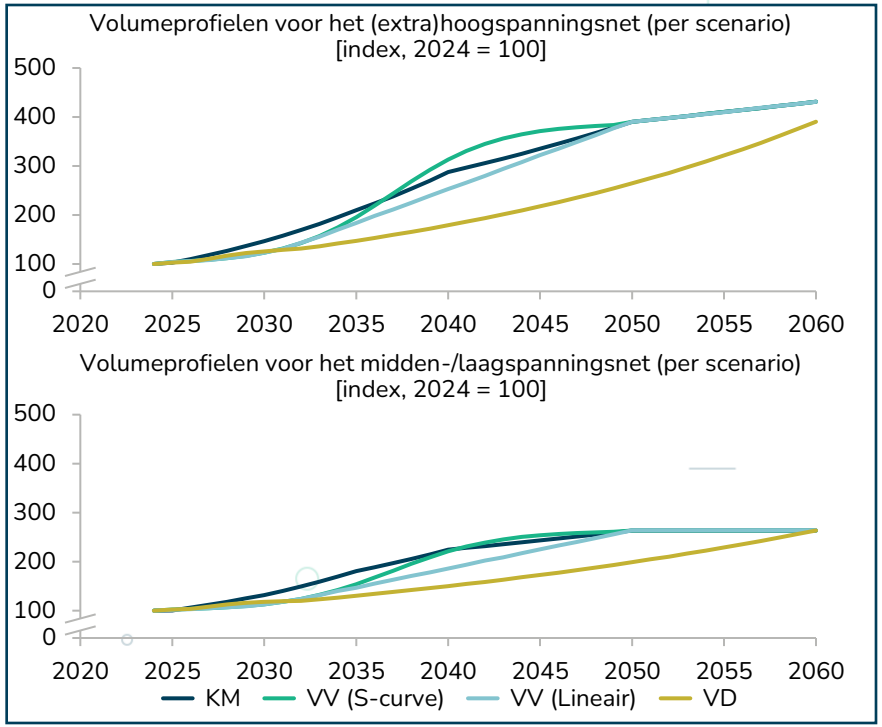
Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

Amortisatie van TenneT-tarieven werkt gedempt door in tarieven van regionale netbeheerders



1) In deze berekeningen is uitgegaan van een capaciteitstarief, waarbij de benodigde groei in capaciteit gelijk is aan de helft van de groei in volume (gelijk aan FIEN+). Bron: Analyse SiRM o.b.v. SEM (zie bijlage voor bronnen).

In vergelijking met elektriciteitsvolumes op het (E)HS-net, nemen de volumes op MS/LS-netten minder snel toe

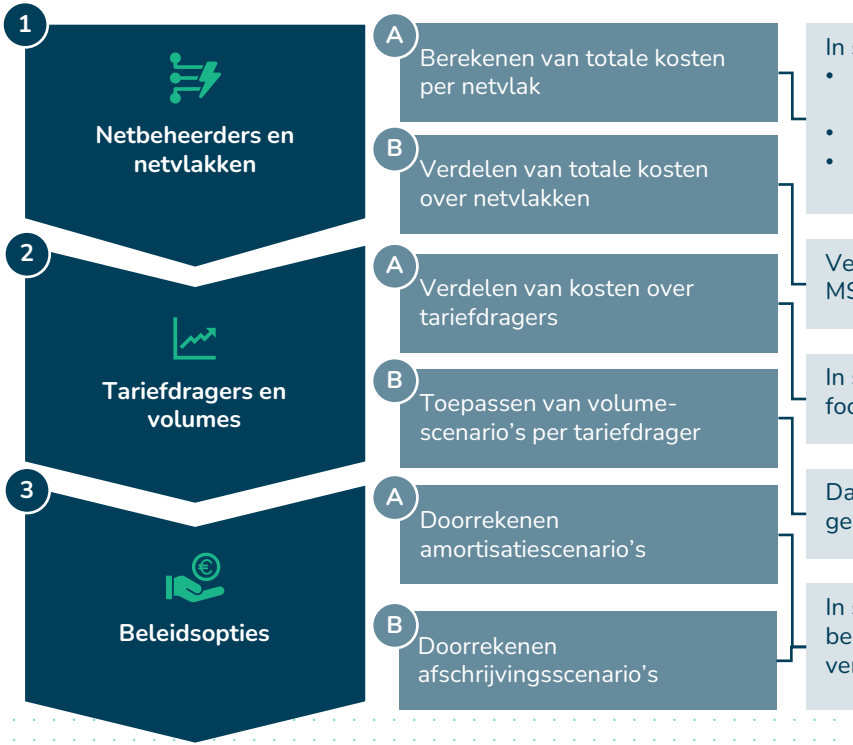


- De elektriciteitsvolumes op het MS/LS-netwerk nemen minder snel toe dan de volumes op het (E)HS-netwerk. We bepaalden de elektriciteitsvolumes op de ontwikkeling van totale elektriciteitsvraag en aandelen van de totale vraag die via een aansluiting op het MS/LS-netwerk verlopen vanuit FIEN+. Voorbeelden van elektriciteitsvraag die vrijwel geheel via het (E)HS-net verlopen zijn industriële elektriciteitsvraag en de elektriciteitsvraag voor flexvermogen.
- De aannames over de S-curve uit het VV-scenario zijn voor het MS/LS-netwerk hetzelfde als voor het (E)HS-netwerk. Dit geldt ook voor de lineaire ontwikkeling. Tot en met 2032 volgt deze het pad van de S-curve (met vertraagde ontwikkeling) waarna deze niet de S-curve volgt, maar een lineair pad naar het einddoel van KM in 2050. Voor het VD-scenario geldt wederom dat het KM-doel van 2050 in 2060 wordt bereikt. We gebruikten in onze berekeningen NBNL (2025) en PBL (2024).
- Netbeheerders gaven aan dat RNB's het *Koersvaste middenweg*-scenario gebruiken voor hun investeringsplannen. We nemen daarom aan dat elektriciteitsvolumes op het MS/LS-netwerk niet kunnen stijgen na 2050 zonder aanvullende investeringen (zoals eerder ook toegelicht). Dit is de reden waarom het volumeprofiel na 2050 constant blijft.

Bron: Analyse SiRM o.b.v. Netbeheer Nederland (2025) Netbeheer Nederland Scenario's Editie 2025 en PBL (2024) Klimaat en Energieverkenning.

Bijlage 2: Modelbeschrijving en aannames

SEM berekent in drie hoofdstappen de verwachte tarieven per gekozen tariefdrager voor verschillende netvlakken en scenario's



Met deze stappen berekenen we de verwachte tarieven per tariefdrager:

In **stap 1A** berekenen we de totale kosten o.b.v. drie onderdelen:

- Vermogenslasten o.b.v. totale GAW (start-GAW en nieuwe investeringen) en de WACC.
- Afschrijvingslasten volgens gebruikelijke profielen.
- Operationele kosten gebaseerd op huidige operationele kosten, operationele kosten die horen bij nieuwe investeringen en efficiëntiewinsten.

Vervolgens verdelen we de totale kosten over de netvlakken (NOZ, (E)HS en MS/LS) in **stap 1B**. Dit doen we aan de hand van een cascaderingssleutel.

In **stap 2A** kunnen we kosten verdelen over de tariefdragers. In deze analyse focussen we ons voornamelijk op de volumegebaseerde tarieven.

Daarna koppelen we kosten per netvlak aan de tariefdragers in **stap 2B**. We gebruiken daarbij de verwachte ontwikkeling voor de komende jaren.

In **stap 3A en 3B** modelleren we de tariefontwikkelingen bij verschillende beleidsopties. Hieronder vallen de amortisatiemodellering en toepassing van verschillende afschrijvingsprofielen.

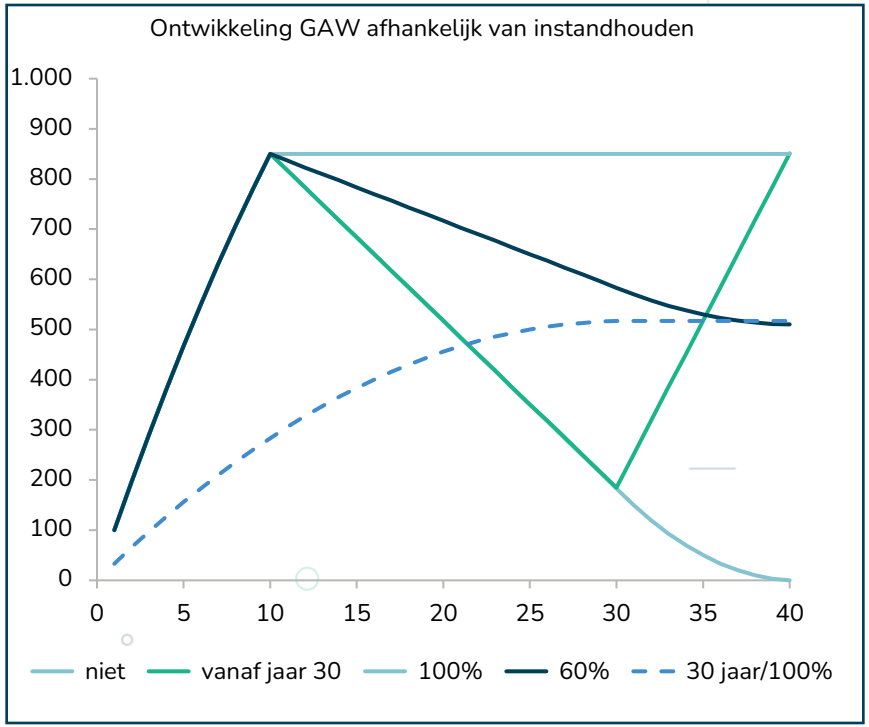
1A) Netbeheerders en netvlakken: berekenen van totale kosten per netvlak

	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
WACC	Nominale WACC voor belasting voor nieuw vermogen. *We verwerken nominale WACC tot reëel-plus met inflatie-correctiefactor (helft van aangenomen inflatie).*	• NOZ: 6,52% • (E)HS en MS/LS: 5,97%	WACC: FIEN+, blz. 87 en 89.
Inflatie	Inflatiecijfer	1,80%	FIEN+
GAW_{start}	Startpunten van GAW per netvlak ultimo 2023	Vertrouwelijk	Netbeheerders
Afschrijftermijn GAW_{start}	Gemiddelde afschrijftermijn per netvlak van GAW ultimo 2023	Vertrouwelijk	Netbeheerders

1A) Netbeheerders en netvlakken: berekenen van totale kosten per netvlak

	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
$CAPEX_{investeringen}$	Toekomstige investeringen van netbeheerders per netvlak, zie voor indexillustratie slide 28	Vertrouwelijk	Netbeheerders
Afschrijftermijn $CAPEX_{investeringen}$	Afschrijftermijn per netvlak voor nieuwe investeringen.	Vertrouwelijk	Netbeheerders
$CAPEX_{investeringen}$ voor instandhouding	Na afloop van de investeringsprofielen met uitbreidingsinvesteringen volgt een periode met investeringen om het netwerk in stand te houden	Instandhoudingsinvesteringen zodanig dat op termijn ideaalcomplex gegeven afschrijftermijn wordt bereikt, zie daarvoor de volgende pagina	

1A) Netbeheerders en netvlakken: berekenen van totale kosten per netvlak



- Als eenmaal de gewenste omvang van een net is bereikt, moet dat in stand gehouden worden. In de praktijk werken netbeheerders met activaregisters waaruit blijkt welke activa vervangen moeten worden, wat leidt tot een natuurlijk instandhoudingsniveau. Omdat informatie daarover niet beschikbaar is voor dit onderzoek, benaderen we de mate van instandhouding zodanig dat op termijn het ideaalcomplex wordt bereikt. In deze context[1] is het ideaalcomplex een *steady state* die bereikt wordt na 30 jaar investeren met afschrijftermijnen van 30 jaar.
  - De stippellijn laat het scenario zien waarin het ideaalcomplex van activa wordt bereikt. Als investeringen echter in kortere periode plaatsvinden, zoals in werkelijkheid, ontstaat een andere ontwikkeling.
  - We nemen daarvoor aan dat investeringen in 10 i.p.v 30 jaar plaatsvinden. Als het net vervolgens na jaar 10 (volledig) in stand wordt gehouden, blijft de GAW boven het ideaalcomplex (lichtblauwe lijn). Tegelijkertijd, leidt het theoretische model, waarbij 30 jaar na de eerste investeringen weer 10 jaar geïnvesteerd wordt, tot een GAW-zaagtand (groene lijn).
  - In dit voorbeeld leiden instandhoudingsinvesteringen van 60% van de jaarlijkse afschrijvingen vanaf jaar 11 (donkerblauwe lijn) op lange termijn tot het ideaalcomplex. Dan volgt instandhouding een 'zachtere' ontwikkeling en is het effect van vooruit investeren gemitigeerd.
  - De lengte van de investeringsperiode en de afschrijftermijnen, per netvlak, wijken in realiteit af van dit voorbeeld. We bepaalden daarom op vergelijkbare wijze de te gebruiken instandhoudingspercentages voor het NoZ-, (E)HS- en MS/LS-netwerk. Hieruit volgen 75% voor het NoZ-netwerk en 66% voor het (E)HS- en MS/LS-netwerk.
- Vanwege twee factoren ligt de echte bovengrens per netvlak vermoedelijk lager – al weten we niet precies hoeveel:
  - 'Investeringsluwte' kan ontstaan na periode van vooruit investeren.
  - Instandhoudingsinvesteringen in de praktijk mogelijk goedkoper zijn dan de originele investeringen, omdat een deel van het werk al gedaan is en technologische ontwikkelingen en een leercurve over 30 jaar tot efficiëntie zullen leiden.

SiRM. Strategies in Regulated Markets

1) Aannames GAW: Investeringen verdeeld over 10 jaar, lineaire afschrijvingen gedurende 30 jaar (m.u.v. stippellijn, daar investeringen en afschrijvingen gedurende 30 jaar)

1A) Netbeheerders en netvlakken: berekenen van totale kosten per netvlak

	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
Operationele kosten van GAW_{start}	Operationele kosten voor bestaande activa (start-GAW). Schatten o.b.v. ratio opex vs. kapitaallasten bij start.	• NOZ: 80% • (E)HS: 95%[1] • MS/LS: 105%[2] van kapitaallasten	Schatting o.b.v. ACM-tariefbesluit en x-factorbesluit
Operationele kosten van nieuwe investeringen	Operationele kosten voor nieuwe activa (investeringen). Schatten deze kosten o.b.v. percentage van investeringen bij ingebruikname.	1% van geïnvesteerd bedrag	ACM-tariefbesluit TenneT 2025 (forfaitaire vergoeding)
Operationele kosten van instandhoudings-investeringen	Operationele kosten voor instandhoudingsinvesteringen.	1% van geïnvesteerd bedrag	Zie operationele kosten van nieuwe investeringen.
OPEX-frontier shift	Mate waarin OPEX-kosten jaarlijks afnemen door efficiëntieverbetering	• NOZ: 0,2% • (E)HS: 0,5%	ACM (2023) Gewijzigde methodebesluiten TenneT en Net op Zee 2022-2026

1) Exclusief inkoop E&V. 2) Excl. inkoopkosten transport.

1B) Netbeheerders en netvlakken: verdelen van totale kosten over netvlakken

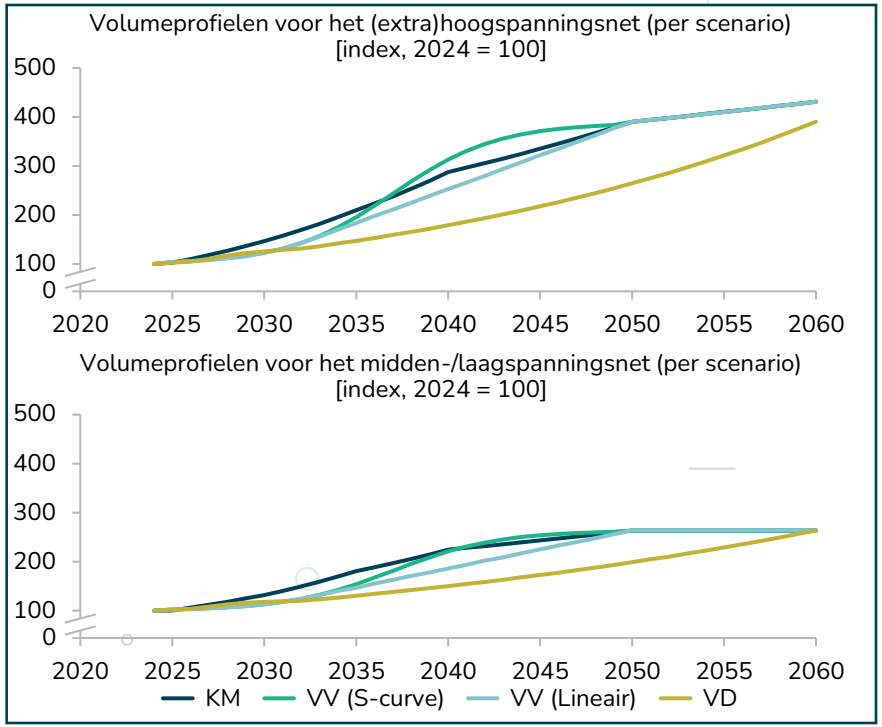
	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
Aandeel gecascadeerde kosten	Aandeel van kosten per netvlak/netbeheerder dat cascadeert naar lagergelegen net, of door lager gelegen net wordt ingekocht.	• NOZ: 100% (cascade naar (E)HS) • (E)HS: 83%[1] (inkoop door RNBs) • MS/LS: 0% (geen onderscheid naar netvlakken)	FIEN+, blz. 30

1) Dit betreft kosten die via tarieven bij het MS/LS-netvlak terechtkomen.

2B) Tariefdragers en volumes: toepassen van volumescenario's per tariefdrager

	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
Startwaarde volume-tariefdrager	Waarde van volumetariefdrager in 2024.	116 TWh (2024)	FIEN+, blz. 74
Groeiprofiel tariefdrager	We modelleren toekomstige volumes via groeiprofielen. Het groeiprofiel bestaat uit indexcijfers waarmee we toekomstige volumes kunnen berekenen o.b.v. de startwaarde.	Groeicijfers uit twee studies verwerkt in groeiprofielen, zie daarvoor de volgende pagina. Voor de scenario's maakten we een toedeling naar netvlakken o.b.v. aannames uit FIEN+.	• Netbeheer Nederland (2025) Netbeheer Nederland Scenario's Editie 2025 • Planbureau voor de Leefomgeving (2024) Klimaat- en Energieverkenning • FIEN+, blz. 74
Omzettingsfactor tariefdragers	Factor om volumewaarden om te zetten in capaciteitswaarden.	Regionale netten: 50% Hoogspanningsnet: 100%	FIEN+, blz. 49

2B) Tariefdragers en volumes: toepassen van volumescenario's per tariefdrager



- We verwerkten verwachte elektriciteitsvragen in volumescenario's.
- Koersvaste Middenweg ("KM")
  - NBNL (2025) rapporteert verwachte elektriciteitsvraag per sector in 2025, 2030, 2035, 2040 en 2050 voor het KM-scenario.
  - FIEN+ rapporteert per sector een schatting welk aandeel van de elektriciteitsvraag via een aansluiting op de RNB TS- en MS-netten loopt. We passen deze aandelen toe om de elektriciteitsvolumes op het RNB-netwerk te benaderen. Voor het (E)HS-netwerk nemen we de totale elektriciteitsvraag aan als verwachte elektriciteitsvolume.
  - We berekenen groeipercentages van elektriciteitsvraag en verwerken deze in een cumulatief groeiprofiel.
- Vertraagde volumeontwikkeling ("VV")
  - We modelleren KM-groeiprofielen met een S-functie[1] of lineaire ontwikkeling. We gebruiken de S-functie om vertraagde ontwikkeling met latere versnelling te simuleren en het lineaire pad (na 2032) om gestage ontwikkeling te simuleren. De S-curve benadert ook de ambitie om in 2040 al 90% van de broeikasgasreductie te halen teneinde in 2050 de volledige reductie te realiseren.
- Na 2050 nemen we voor de KM- en VV-profielen van het (E)HS-net een jaarlijks groeipercentage van 1% aan.[2]
- Vertraagde doelrealisatie ("VD")
  - PBL (2024) rapporteert in KEV verwachte totale elektriciteitsvraag t/m 2035. Voor de vraag op het MS/LS-net t/m 2032 bepalen we de vraag per sector o.b.v. de totale vraag en sectorale aandelen in de totale vraag uit het KM-scenario in 2025 en 2050 (met lineaire ontwikkeling van aandelen in de jaren daartussen). Vervolgens passen we de FIEN+-aandelen toe om totale vraag voor het MS/LS-net te berekenen.
  - Na 2032 groeit het profiel naar de cumulatieve groei van KM-doel in 2060 i.p.v. 2050, voor zowel het (E)HS- als MS/LS-net.
  - We berekenen jaarlijkse groeipercentages van elektriciteitsvraag en verwerken deze in een cumulatief groeiprofiel.

We laten in de figuur links de volumeontwikkelingen voor het offshore-netwerk niet zien omdat we deze niet verwerken in een tarieflijn. De kosten voor het offshore-netwerk cascaderen door naar het (E)HS-netvlak. 1) 0,35 als parameter van de S-curve. 2) We nemen aan dat er als gevolg van de gebruikte CAPEX-profielen ruimte is op het onshore TenneT-netwerk, na 2050, om de volumegroei van 1% te voltrekken. TenneT baseert de CAPEX-profielen op hoogste elektrificatiescenario, terwijl deze modellering het KM-scenario of KEV-scenario gebruikt. Bron: Analyse SiRM o.b.v. Netbeheer Nederland (2025) Netbeheer Nederland Scenario's Editie 2025 en PBL (2024) Klimaat- en Energieverkenning.

3A) Beleidsopties: doorrekenen amortisatiescenario's

	Toelichting	(Huidige) Waarde	Bron
Staatsrente	De rente die partijen betalen over financiering via amortisatierekening (rente op staatsleningen).	3%	*10 year bond yield Netherlands*, voorjaar 2025 (afgerond)