

B79

Afweging van kosten en baten van nacht- en weekendwerk bij onderhoud infrastructuur

Paul Groot

(Economisch Instituut voor de Bouw)

Rafael Saitua Nistal

(Economisch Instituut voor de Bouw)

Samenvatting

Het onderhoud aan de Nederlandse infrastructuur vindt plaats in een steeds groter wordend maatschappelijk en economisch spanningsveld. De onderhoudsbehoefte zal de komende jaren naar verwachting verder toenemen. Door de toenemende mobiliteit wordt het aantal rustige perioden waarin onderhoud aan de infrastructuur kan worden gepleegd echter minder. Daarbij leidt veel nacht- en weekendwerk in het onderhoud tot bezwaren bij werknemers. Een afweging van de verschillende kosten en baten van alternatieve uitvoeringsmethoden kan meer inzicht geven in de mogelijkheden voor maatschappelijke optimalisatie. Het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) heeft in recent onderzoek voor Rijkswaterstaat, Bouwend Nederland en de vakbonden een verkenning uitgevoerd voor het onderhoud aan het rijkswegennet. Dit heeft geleid tot enkele verbetervoorstellen voor de huidige onderhoudspraktijk. Het ontwikkelde model voor afweging van kosten en baten is ook toepasbaar voor andere beheerders van (weg)infrastructuur.

Trefwoorden

Kosten-batenanalyse, onderhoud, infrastructuur, verkeersmanagement, werkbeleving

1. Problematiek

Midden jaren negentig heeft Rijkswaterstaat de lijn ingezet naar file-arm wegbeheer. Hierbij wordt bij werkzaamheden aan de weginfrastructuur zoveel mogelijk gewerkt op tijdstippen met een geringe verkeersdruk. Voor een belangrijk deel betreft dit werk in de avonden en nachten. Daarnaast worden onderhouds- en renovatiewerkzaamheden, als het om wat grootschaliger projecten gaat, regelmatig in de weekends uitgevoerd. Ook andere varianten waarbij het verkeer zoveel mogelijk wordt gespaard worden toegepast.¹ Bijvoorbeeld werken in vakantieperiodes of het werken met verkeerssystemen waarbij de capaciteit zoveel mogelijk in stand wordt gehouden.

De voordelen van deze werkwijze zijn evident. Het werk in rustige perioden betekent dat zo min mogelijk verkeer hinder ondervindt van de wegwerkzaamheden. Het effect op congestie en het aantal voertuigverliesuren is minimaal. Afhankelijk van de periode waarin de werkzaamheden zijn geconcentreerd en van de lengte van de beschikbare tijdvensters voor het werk wordt getracht de betrouwbaarheid van het vervoersysteem zo min mogelijk te belasten.

In de afgelopen jaren is het aandeel van nacht- en weekendwerk toegenomen. Niet alleen komt dit doordat bij Rijkswaterstaat steeds meer werk op onregelmatige tijden wordt uitgevoerd. Ook andere wegbeheerders als provincies en gemeenten gaan vaker over op nacht- en weekendwerk bij wegonderhoud. Dit fenomeen komt behalve bij het wegonderhoud ook in de railinfrastructuur voor. Het nacht- en weekendwerk is voor groepen werknemers in de wegenbouw gaandeweg meer bezwaarlijk geworden, onder meer door veranderende preferenties ten aanzien van de combinatie van werk en privé. Ook bezwaren als gejaagdheid en onveiligheid spelen bij nachtwerk een grote rol.

Met name nachtwerk in het wegonderhoud wordt gekenmerkt door kleinschaligheid. Beperkingen in het aantal beschikbare nachtelijke uren leidt tot relatief inefficiënte inzet van personeel en materieel. Bij beperkte nachtvensters bedraagt de netto-beschikbare tijd voor asfaltwerkzaamheden circa 3 à 4 uur. Kleinschalig nachtwerk levert daarmee extra kosten op in vergelijking met uitvoeringsvarianten waarbij op grotere schaal zou kunnen worden gewerkt. De toename van het nacht- en weekendwerk en de wijze waarop dit wordt uitgevoerd (kleinschaligheid) hebben ertoe geleid dat de nadelen van nacht- en weekendwerk de laatste tijd meer in het licht zijn komen te staan.

Betrokken partijen bij het wegonderhoud, Rijkswaterstaat, Bouwend Nederland en de vakbonden CNV en FNV hebben gezamenlijk opdracht verleend aan het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) om de voor- en nadelen in beeld te brengen van de huidige uitvoeringspraktijk met veel nacht- en weekendwerk en een aantal alternatieven voor deze praktijk. Op grond hiervan zou kunnen worden gekomen tot mogelijke verbeteringen. Het EIB heeft hiervoor een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) uitgevoerd.²

¹ Rijkswaterstaat/VCNL (2007). 'Kader werken met hinderbeleving; een kader voor minimalisatie van verkeershinder'. Utrecht.

² EIB (2010). Nacht- en weekendwerk in het wegonderhoud; maatschappelijke kosten-batenanalyse van uitvoeringsvarianten. Amsterdam.

2. Aanpak

Het onderzoek dient inzicht te geven in de voor- en nadelen van verschillende varianten voor de uitvoering van wegonderhoud. Om de maatschappelijke kosten en baten van de huidige praktijk van nacht- en weekendwerk en een aantal varianten te berekenen en te analyseren, hebben we een rekenmodel opgesteld dat de omvang en de richting van de verschillende effecten inzichtelijk maakt. Met dit model is het mogelijk om de draaiknoppen op het spoor te komen die de (maatschappelijke) aantrekkelijkheid van het ene of het andere uitvoeringsalternatief beïnvloeden. Bij de aanpak van het onderzoek hebben we eerst een onderhoudsproject gedefinieerd (paragraaf 2.1). Vervolgens hebben we de huidige uitvoeringsmethode vastgesteld, het nulalternatief, en een aantal mogelijke uitvoeringsvarianten, de beleidsalternatieven (paragraaf 2.2). In paragraaf 2.3 beschrijven we de typen effecten die we in beeld hebben gebracht. Paragraaf 2.4 geeft aan welke informatiebronnen we hebben gebruikt.

2.1 Definitie onderhoudsproject

Het onderhoudsproject dat we hebben doorgerekend is een project van het type variabel onderhoud. Aan het rijkswegennet vindt *levensduurverlengend onderhoud* (LVO) plaats dat veelal in kleine deelprojecten wordt uitgevoerd. Vele kleine projecten maken deel uit van zogeheten ‘vlekkenbestekken’ die in een één- of meerjarig contract aan de wegebouwaannemer worden opgedragen. Als gestyleerd project dat representatief wordt geacht voor dit type wegonderhoud beschouwen we de vervanging van 5 centimeter asfalt over een groot aantal kleine vakken. Deze vakken liggen verspreid over de linker- en rechterrijbaan binnen een wegvak van 10 kilometer. Het project wordt uitgevoerd op een rijksweg van 2x2 rijstroken. Bij dit onderhoudsproject zijn de volgende activiteiten onderscheiden: afzetten wegvak, uitfrezen oud asfalt, aanbrengen nieuw asfalt, aanbrengen markering, verwijderen afzetting. De effecten van de uitvoeringsvarianten worden bekeken voor wegvakken met een hoge verkeersintensiteit en voor een lage verkeersintensiteit. Op deze wijze zijn situaties in verschillende landsdelen van Nederland in beeld te brengen.

Het in de analyse beschouwde type wegonderhoud wordt vaak 's nachts uitgevoerd en ligt daarmee ten grondslag aan een groot deel van de problematiek van nacht- en weekendwerk die door wegwerkers wordt ervaren.

2.2 Nul- en beleidsalternatieven

In het onderzoek is als nulalternatief gekozen dat het onderhoudswerk wordt uitgevoerd gedurende een aantal nachten met beperkte vensters: van 23 uur 's avonds tot 5 uur 's ochtends. Het werk vindt plaats aan één rijstrook, de andere rijstrook blijft beschikbaar. Het nulalternatief bevat de belangrijkste knelpunten die bij wegonderhoud worden ondervonden:

- beperkingen in tijd: door de korte werktijden zijn er grote inefficiëncies in de inzet van personeel en materieel en is er een grote tijdsdruk op de oplevering aan het einde van de nacht
- beperkingen in ruimte: doordat aan één rijstrook wordt gewerkt, is er een beperkte werkruimte en is er door de nabijheid van verkeer een groot gevoel van onveiligheid bij werknemers

- beperkingen in schaal: de beperkte venstertijden impliceren dat het werk in kleine stukjes wordt uitgevoerd, waardoor er geen schaalvoordelen kunnen worden gerealiseerd. Ook de levensduur van het uitgevoerde werk lijdt onder de kleinschaligheid

Daarnaast zijn in het onderzoek vijf beleidsalternatieven geformuleerd die een verlichting impliceren op de restricties van het nulalternatief. Hierbij zijn zowel de tijdsrestricties verminderd (ruimere vensters) als de beperkingen in ruimte en schaal verkleind. Tabel 1 vat de nul- en beleidsalternatieven samen. Zowel in het nulalternatief met beperkte vensters als in alternatief N1 met ruimere vensters veronderstellen we dat één rijstrook wordt afgezet en de andere rijstrook beschikbaar blijft voor het verkeer, zij het met snelheidsbeperking. Bij de alternatieven N2 tot en met N5 veronderstellen we dat één hele rijbaan wordt afgesloten ten behoeve van onderhoud; het verkeer wordt in één richting omgeleid.

In de analyse hebben we de projectscope afgestemd op het werk dat in de langste aaneengesloten periode (één weekend) kan worden uitgevoerd. Dat betekent dat voor het onderzochte project in het nulalternatief acht nachten met korte vensters nodig zijn. Bij ruimere vensters is dit zes nachten enzovoorts (zie de laatste kolom in tabel 1).

Tabel 1: Nul- en beleidsalternatieven nacht- en weekendwerk

Alter-natief	Naam	Tijdvenster	Verkeer	Aantal perioden
N0	Nulalternatief	23:00 – 5:00	2/1-systeem met snelheidsbeperking	8
N1	Nacht+	20:00 – 5:00	2/1-systeem met snelheidsbeperking	6
N2	Weekend	Vr. 20:00 – Zo. 5:00	Omleiding	1
N3	Dag/avond	10:00 – 22:00	Omleiding	3
N4	Dag	7:00 – 16:00	Omleiding	6
N5	Weekcontinu	Di. 10:00 – Do. 19:00	Omleiding	1

2.3 Beschouwde effecten

De maatschappelijke kosten-batenanalyse beschouwt een aantal typen effecten. In het onderzoek zijn we ingegaan op directe effecten en externe effecten.³ Tot de directe effecten rekenen we de uitvoeringskosten van het onderhoudsproject (inclusief kwaliteitsaspecten):

- personeelskosten
- materieelkosten
- materiaalkosten
- overige kosten⁴

Tot de externe effecten rekenen we de effecten die door het onderhoudsproject worden gegenereerd maar die niet direct in rekening worden gebracht bij de initiatiefnemer. Deze effecten leiden tot kosten of baten bij derden. Hiertoe rekenen we:

³ Indirecte effecten zijn in het onderzoek niet gekwantificeerd. Deze zijn naar verwachting beperkt.

⁴ Tot de overige kosten rekenen we onder meer de kosten van het kwaliteitsverlies dat bij onderhoud aan kleinschalige wegvakken optreedt (bijvoorbeeld kortere levensduur door meer rafeling). Bij grootschalig weekendwerk is een opslag van 0% voor dit kwaliteitsverlies gehanteerd. Bij de kleinschaliger varianten hebben we een opslag variërend tussen 5 tot 10% gehanteerd.

- kosten van verkeershinder: voertuigverliesuren, kosten van omgereden kilometers, kosten van verkeersuitval enz.
- kosten voor de omgeving: geluidoverlast, onveiligheid, uitstoot
- sociale aspecten en beleving van nacht- en weekendwerk door werknemers

2.4 Informatiebronnen

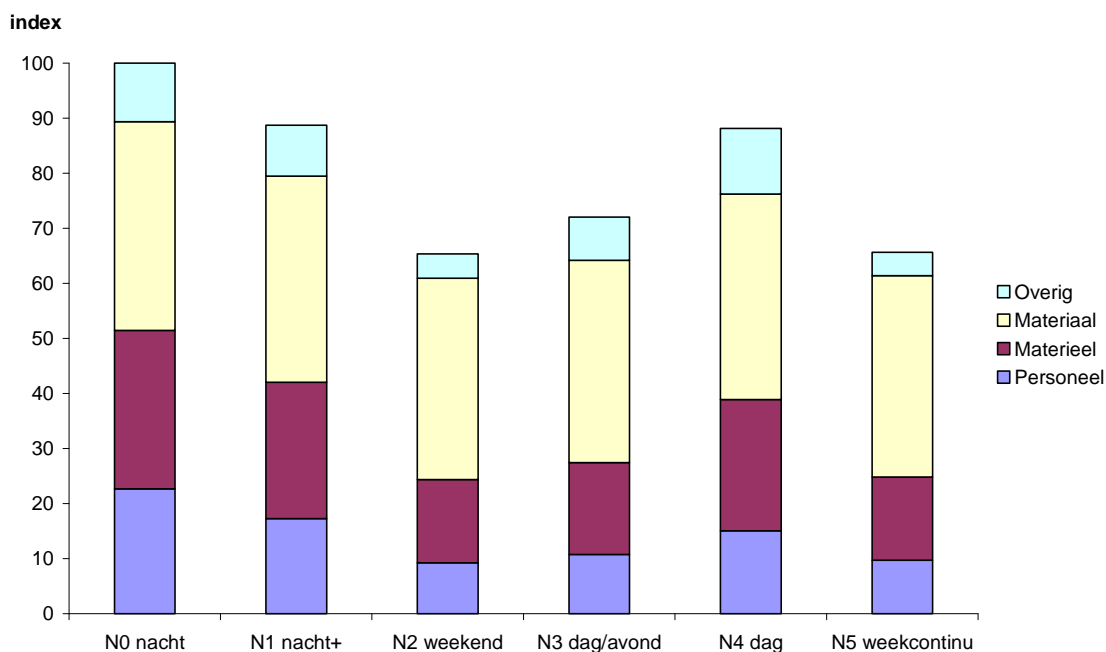
In het onderzoek is gebruik gemaakt van verschillende informatiebronnen. Berekeningen van de uitvoeringskosten zijn gebaseerd op kengetallen met betrekking tot benodigde hoeveelheden materiaal, inzet van personeel en materieel. De nul- en beleidsalternatieven variëren in de mogelijkheden om schaalvoordelen te benutten waardoor de prijzen per eenheid uiteenlopen. Ook behoeven de verschillende activiteiten bij wegonderhoud niet in dezelfde mate en intensiteit te worden uitgevoerd (bijvoorbeeld afzetten van het wegvak, plaatsen van verlichting e.d.). De berekening van verkeershinder is gebaseerd op eigen berekeningen gebruik makend van praktijkgegevens over verkeersintensiteiten en kengetallen om de relatie tussen wegcapaciteit, verzadiging en gemiddelde snelheid te analyseren.⁵ Dit resulteert onder meer in het aantal voertuigverliesuren bij de alternatieve uitvoeringsvarianten die vervolgens in kosten zijn vertaald. Ook hebben we de kosten van omgeleid verkeer in beeld gebracht. De beleving van nacht- en weekendwerk in de wegenbouw en de waardering van de sociale aspecten door werknemers was tot op heden niet bekend. Om deze effecten in beeld te brengen is een uitgebreide enquête gehouden onder 6.000 werknemers in de wegenbouw.

3. Belangrijkste resultaten

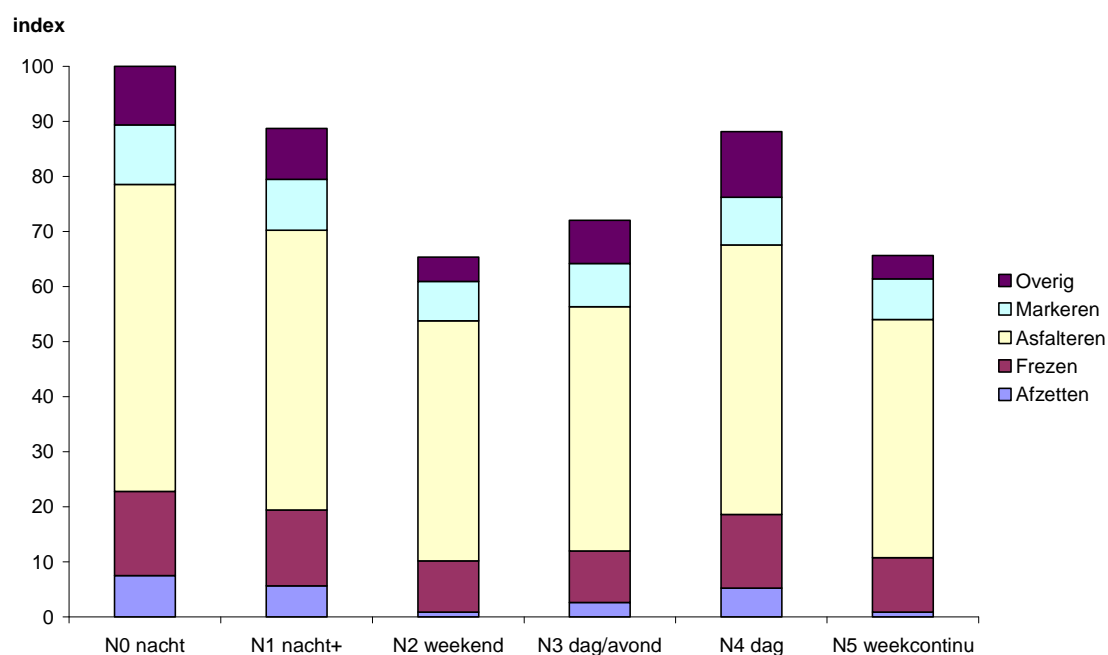
In dit hoofdstuk beschrijven we de belangrijkste resultaten van de analyse. De effecten op de uitvoeringskosten en op de verkeershinder bespreken we kwantitatief. De effecten op de werknemers beschrijven we vooral kwalitatief.⁶ De berekeningen met het model geven aan dat uitvoering van het project zoals we dat hier hebben gedefinieerd (variabel onderhoud) in alle onderzochte beleidsalternatieven goedkoper uitvalt dan de huidige methode met veel kleinschalig nachtwerk. Volgens de modelberekeningen kan bij ruimere nachtvensters 10% worden bespaard op de uitvoeringskosten. Bij alternatieven met een veel grotere schaal, zoals weekendwerk of continuwerk door de week, zijn de potentiële besparingen met 35% op de uitvoeringskosten nog veel groter. Figuur 1 geeft aan dat zowel de personeelskosten als de materieelkosten bij de beleidsalternatieven lager uitvallen dan in het nulalternatief. Vooral de efficiëntere inzet van personeel en materieel werkt gunstig uit. Ook de overige kosten zijn bij grootschaligheid kleiner. Op materiaal kan nauwelijks worden bespaard. Figuur 2 geeft de kostenverschillen per type activiteit. In absolute zin zijn de besparingen op het asfalteren het grootst, met name vanwege de lagere personeel- en materieelkosten. Ook het freeswerk is bij de beleidsalternatieven goedkoper. Voor het afzetten van het wegvak liggen de besparingen vooral in sterke vermindering van het aantal keren dat de weg dient te worden afgezet.

⁵ Zie voor deze relatie onder meer: Bellemans, T., B. De Schutte en B. De Moor, 'Models for traffic control', [://ftp.esat.kuleuven.ac.be/pub/SISTA/bellemans/papers/01-89.pdf](http://ftp.esat.kuleuven.ac.be/pub/SISTA/bellemans/papers/01-89.pdf).

⁶ De externe omgevingskosten (geluid, onveiligheid, uitstoot) bedragen in de berekeningen steeds 3 tot 5% van de kosten van verkeershinder.



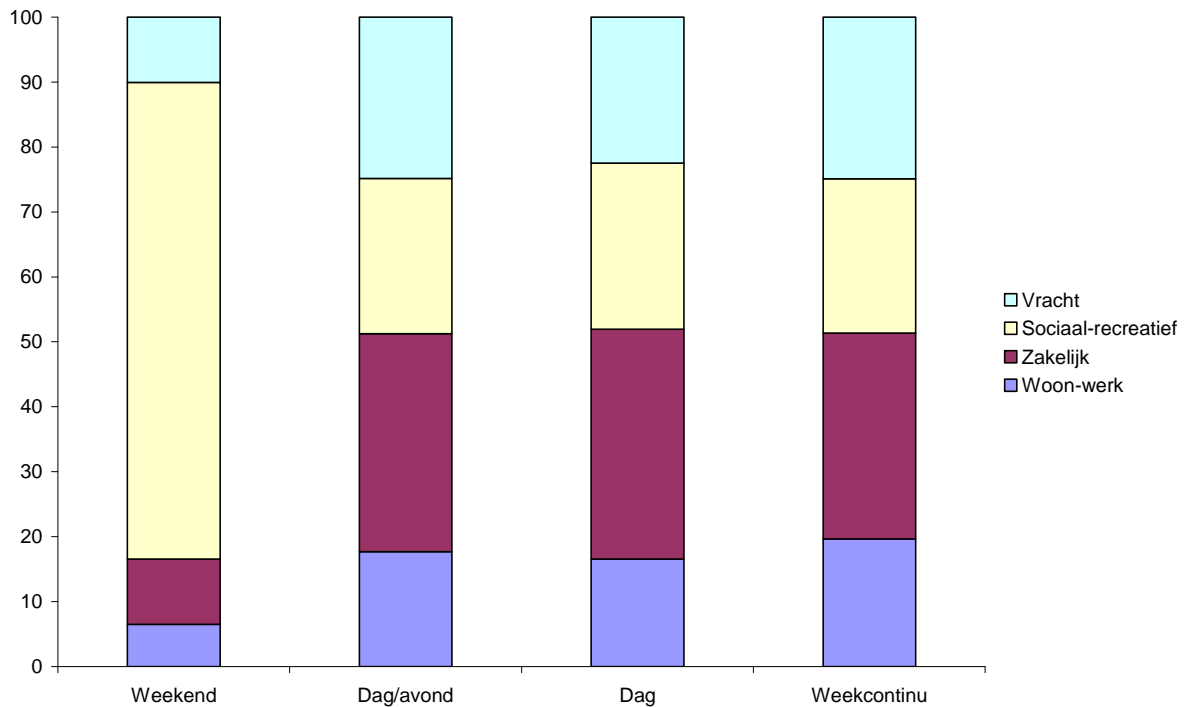
Figuur 1: Index uitvoeringskosten per type productiefactor (bron: EIB)



Figuur 1: Index uitvoeringskosten per type activiteit (bron: EIB)

Anders dan bij de uitvoeringskosten zijn de kosten van verkeershinder in alle alternatieven hoger dan in de nulvariant met kleinschalig nachtwerk. Dit sluit aan op de huidige uitgangspunten in het rijkswegenbeheer om bij het wegonderhoud in principe verkeershinder zoveel mogelijk te voorkomen. De kosten van verkeershinder lopen echter wel sterk uiteen

tussen de beleidsalternatieven en variëren uiteraard sterk met de verkeersintensiteit. In de beleidsalternatieven N2 tot en met N5 worden de kosten van verkeershinder vooral bepaald door de extra reistijd die is gemoeid met de omleidingsroute. Daarnaast ondervindt omgeleid verkeer extra variabele kosten van bijvoorbeeld brandstof en bandenslijtage. De verdeling van de kosten van verkeershinder naar reismotief verschilt sterk tussen de weekendvariant en de doordeweekse varianten. Door de week hebben de kosten van verkeershinder voor een belangrijk deel te maken met zakelijk verkeer. Daarnaast hebben ook andere motieven een aanmerkelijk aandeel. In het weekend daarentegen betreffen de kosten van verkeershinder vooral sociaal-recreatief verkeer (figuur 3).



Figuur 3: Kostenverdeling verkeershinder naar motieven (bron: EIB)

Het onderzoek onder de werknemers gaf aan dat de huidige werkwijze met veel nacht- en weekendwerk plus bijbehorende toeslagen voor onregelmatig werk verschillend wordt gewaardeerd. Vooral machinisten hebben bezwaar tegen (nog) meer nacht- en weekendwerk. In de huidige situatie werken zij naar verhouding het meest op onregelmatige tijden. Een opmerkelijke uitkomst van het onderzoek is dat de waardering voor nacht- en weekendwerk weliswaar toeneemt met het aandeel toeslagen in het inkomen, maar dat de waardering weer afneemt bij toeslagaandelen hoger dan 20% van het inkomen.

In het onderzoek hebben we gekeken naar het ziekteverzuim van werknemers in de wegebouw. Wanneer we kijken naar het aantal ziekmeldingen per werknemer per jaar, dan blijkt dit toe te nemen naarmate het percentage nachtwerk in het aantal gewerkte uren groter is. Dit geldt voor alle leeftijdsklassen van de werknemers en ook voor alle onderzochte beroepsgroepen. Hieruit trekken we de voorzichtige conclusie dat vermindering van nachtwerk positief kan uitwerken op het ziekteverzuim.

In tabel 2 staan de effecten in de nul- en beleidsalternatieven op de uitvoeringskosten, de verkeershinder en de effecten voor de werknemers. De vermelde bedragen betreffen verschillen ten opzichte van het nulalternatief. De uitvoeringskosten in het nulalternatief

bedragen circa € 510.000. De tabel geeft aan dat de besparingen op de uitvoeringskosten in veel onderzochte alternatieven meer dan teniet worden gedaan door hogere kosten van verkeershinder. Met andere woorden, in deze situaties is de huidige werkwijze met veel kleinschalig nachtwerk maatschappelijk rendabel.

Tabel 2: Maatschappelijke kosten en baten beleidsalternatieven, verschillen ten opzichte van nulalternatief (dzt euro) ¹⁾

	N1	N2	N3	N4	N5
	Nacht+	Weekend	Dag/avond	Dag	Weekcontinu
Hoge verkeersintensiteit					
Uitvoeringskosten	60	180	145	60	175
Kosten verkeershinder	-15	-275	-690	-1.145	-810
Externe omgevingskosten		-10	-20	-30	-25
<i>Totaal gemonetariseerde kosten</i>	45	-105	-565	-1.115	-660
Lage verkeersintensiteit ²⁾					
Uitvoeringskosten		180	145	60	175
Kosten verkeershinder		-120	-295	-425	-335
Externe omgevingskosten		-5	-10	-20	-15
<i>Totaal gemonetariseerde kosten</i>		55	-160	-385	-175
<i>Effecten voor werknemers ³⁾</i>					
Gejaagdheid	+	+	+	0/+	+
Werk-thuisconflict	+	?	+	+	+
Ziekteverzuim	0/+	0/+	0/+	0/+	0/+

¹⁾ Maatschappelijke kosten van de alternatieven zijn met een minteken weergegeven, maatschappelijke baten met een plusteken.

²⁾ Bij lage verkeersintensiteit worden vaak al ruimere nachtvensters toegepast. N1 is hier dus geen beleidsalternatief.

³⁾ De effecten voor werknemers gelden zowel voor hoge als lage verkeersintensiteit.

Bron: EIB.

Daarnaast bestaan er echter een aantal situaties waarin een alternatieve uitvoeringsmethode hogere maatschappelijke baten oplevert dan maatschappelijke kosten. De *eerste situatie* is dat voor hoge verkeersintensiteiten het lonend kan zijn om ruimere nachtvensters toe te passen. Door de langere vensters kunnen personeel en materieel efficiënter worden ingezet waardoor de uitvoering goedkoper is. De ruimere vensters impliceren dat wordt gewerkt tijdens perioden met meer verkeer dan gedurende de nacht. De kosten van de extra verkeershinder zijn in het model echter lager dan de besparingen. Ook voor de werknemers treden voordelen op: langere nachten betekent minder nachten werk en de ruimere vensters geven minder druk op de uitvoering. Het gevolg hiervan is minder gejaagdheid. De *tweede situatie* is dat bij lage verkeersintensiteiten het maatschappelijk voordelig kan zijn om kleinschalig nachtwerk samen te voegen tot één groot weekendwerk. Dit is voordelig omdat aanzienlijke besparingen in de uitvoering kunnen worden gerealiseerd. De kosten van de verkeershinder die hierdoor wordt gecreëerd is minder. Bij lage verkeersintensiteiten gaat het in het weekend om relatief

minder verkeer. Ook omdat het aandeel van zakelijk en vrachtverkeer in het weekend relatief laag is, vallen de extra kosten lager uit.

4. Vervolg

De analyse van kosten en baten van de uitvoering van wegonderhoud in verschillende varianten heeft een eerste inzicht opgeleverd in de mogelijkheden om te komen tot maatschappelijke optimalisatie. Met deze optimalisatie kan de opgave op het gebied van het wegonderhoud worden uitgevoerd met aandacht voor de hinder voor het wegverkeer en voor de belangen van de werknemers in de sector. De afweging van de verschillende uitvoeringsvarianten is echter sterk project- en locatieafhankelijk. Voor individuele projectkeuzes is daarnaast vaak meer gedetailleerd cijfermateriaal nodig. Het instrument van de maatschappelijke kosten-batenanalyse kan echter een zinvolle bijdrage leveren aan dit keuzeproces.

Rijkswaterstaat heeft aangegeven nader te willen onderzoeken welke mogelijkheden er zijn voor ruimere vensters bij het onderhoud aan rijkswegen. Hiertoe zal een aantal pilots worden uitgevoerd. Daarnaast is het ook mogelijk om het afwegingsmodel bij andere wegbeheerders als provincies en gemeenten toe te passen. Tot slot zou een dergelijk model ook een bijdrage kunnen leveren aan soortgelijke afwegingsvraagstukken bij andere typen infrastructuur dan alleen de weginfrastructuur.