



MKBA VENTILATIE IN LANGDURIGE ZORG 2024

Programmalijn V – Kosten en Baten
Projectnummer 060.51323

DATUM

4 december 2024

AUTEURS

Jelger Arnoldussen (EIB), Julia de Ruiter (EIB), Sem van Meurs (EIB)

MKBA ventilatie in langdurige zorg

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse van verbetering van ventilatiesystemen in langdurige zorggebouwen

Het auteursrecht voor de inhoud berust geheel bij de Stichting Economisch Instituut voor de Bouw. Overnemen van de inhoud (of delen daarvan) is uitsluitend toegestaan met schriftelijke toestemming van het EIB. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen en dergelijke, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld.

December 2024

MKBA ventilatie in Langdurige zorg

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse van
verbetering van ventilatie in langdurige
zorggebouwen

Sem van Meurs
Julia de Ruiter
Jelger Arnoldussen

Inhoudsopgave

Conclusies op hoofdlijnen	5
1 Inleiding	14
2 MKBA en de context van pandemische paraatheid	15
2.1 MKBA	15
2.2 Handelingsperspectief	15
3 Uitgangspunten en definities	17
3.1 Definities langdurige zorg en ventilatiesystemen	17
3.2 Maatschappelijke kosten-batenanalyse: nul- en beleidsalternatief	19
3.3 Financiële uitgangspunten bij de berekeningen	21
4 Ontwikkeling en voorraad gebouwen en ventilatiesystemen	22
4.1 Voorraad langdurige zorg	22
4.2 Ventilatie in de langdurige zorggebouwen	22
4.3 Ontwikkeling voorraad in nul- en beleidsalternatief	23
5 Kostenfactoren	25
5.1 Aanschaf-, renovatie- en vervangingskosten	25
5.2 Onderhoudskosten	26
5.3 Comfort	27
5.4 Totale kosten in de mkba	27
6 Batenfactoren	28
6.1 Fysieke gezondheidsbaten voor cliënten	28
6.2 Fysieke gezondheidsbaten voor personeel	38
6.3 Mentale gezondheidsbaten	39
6.4 Productiviteit	41
6.5 Ziekteverzuim	43
6.6 Energiebaten	45
6.7 Comfort	46
6.8 Kwaliteit van dienstverlening	47
7 Maatschappelijke kosten-batenanalyse	48
7.1 Kosten en baten van loslaten van maatregelen	48
7.2 Kosten en baten van aanvullende ventilatie met beperkingen	49
7.3 Kosten en baten van aanvullende ventilatie en loslaten van maatregelen	50
8 Gevoeligheidsanalyses	51
8.1 Hogere en lagere discontovoet	51
8.2 Hogere en lagere productiviteitswinst als gevolg van ventilatie	51
8.3 Hoger en lager aantal besmettingen bij doorgaan van activiteiten en bezoek	52
8.4 Hogere mentale gezondheidskosten tijdens pandemie	52
8.5 Hogere en lagere effectiviteit van ventilatie	53
8.6 Verschillende ziektelast en aantal besmettingen bij volgende pandemie	54
Bijlage A Voorraadontwikkeling	55
Bijlage B Toelichting milieukosten	57
Bijlage C Toelichting op batenfactoren	58

C.1 Waardebepaling gezondheidsbaten	58
C.2 Rol van ventilatie op gezondheidsbaten	63
C.3 Rol van toestaan van bezoek en doorgaan van dagactiviteiten	64
C.4 Productiviteits- en ziekteverzuimbaten in de literatuur	64

Bijlage D Begrippenlijst **68**

Conclusies op hoofdlijnen

Het programma P3Venti, met financiering van het Ministerie van VWS, heeft als doel het ontwikkelen van praktisch toepasbare kennis op het gebied van pandemische dreiging. Het programma moet de overheid en (non-profit) stakeholders helpen om bij nieuwe of hernieuwde pandemische dreiging beter voorbereid te zijn en effectiever te kunnen reageren. In het kader van dit programma heeft het EIB een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) verricht naar investeringen in ventilatiesystemen in langdurige zorggebouwen.

Onderzoek naar effecten van pandemieën en maatregelen om deze negatieve effecten te beperken staat in de kinderschoenen. Onderhavige conclusies zijn gebaseerd op kennis en informatie die tot medio 2024 voorhanden was. Voor de analyse is de situatie van de Covid-19 pandemie als uitgangspunt genomen. Aangezien een eventuele volgende pandemie naar waarschijnlijkheid andere karakteristieken zal kennen, zijn de resultaten indicatief. Aanvullend onderzoek naar onder meer de effectiviteit van ventilatie bij het voorkomen van besmettingen en ziekten kan de resultaten robuuster maken.

MKBA binnen P3Venti

Het programma P3Venti richt zich in verschillende programmalijnen op het effect van ventilatie op virusblootstelling en niet op besmettingen of ziekte van personen. Dit is een logische aanpak aangezien elke pandemie anders is. De invloed van ventilatie op besmetting hangt immers sterk af van de kenmerken van het virus en deze kenmerken zijn niet goed voorspelbaar.

Een mkba heeft tot doel om een beleidsalternatief, in dit geval versnelling van installatie van balansventilatie in de langdurige zorg, af te zetten tegen staand beleid. Een dergelijk alternatief brengt aanvullende kosten en baten met zich mee. Hierbij geldt dat verminderde blootstelling aan virusdeeltjes op zich geen baat is. De maatschappelijke baten zitten in onder meer verminderde ziektegevallen en lagere sterfte. De relatie tussen ventilatie en ziekte is onzeker en hangt sterk af van het type virus.

In deze studie zijn bestaande onderzoeken en cijfers over de Covid-19-pandemie als uitgangspunt genomen. Ook deze studies kennen echter hun tekortkomingen. Daarnaast is het effect van ventilatie op bijvoorbeeld productiviteit - een relatief grote batenfactor in de studie - beperkt onderzocht in een laboratoriumsetting en in kantoren en scholen, maar niet in de langdurige zorg. De uitkomsten van deze mkba zijn daarmee met relatief veel onzekerheid omgeven. Een aantal kostenfactoren is daarbij buiten beschouwing gelaten. De kosten voor een IC-bed (naar verwachting een zeer beperkte kostenpost in de mkba) is niet meegenomen in de studie. Daarnaast zijn geen kosten meegewogen voor een langere behandeling van long-Covid. Deze kostenposten hebben naar inschatting van het EIB geen invloed op het in deze studie geschetste beeld.

De studie maakt onderdeel uit van een breder onderzoek naar besluitvorming (onder onzekerheid) binnen het programma P3Venti en geeft eerste indicaties. De uitgangspunten en aannames die zijn gehanteerd bij het tot stand komen van deze mkba, zijn toegelicht in hoofdstuk 2 en in de bijlage.

Nul- en beleidsalternatief: versnelde investering in ventilatiesystemen

In de mkba is een beleidsalternatief afgezet tegen een nulalternatief:

1. **Nulalternatief:** Een beleidsneutrale situatie waarbij investeringen in ventilatie op autonome wijze plaatsvinden op basis van de huidige investeringspatronen.
2. **Beleidsalternatief:** Een versnelling in de verbetering van ventilatiesystemen, waarbij alle vierkante meters in langdurige zorginstellingen voorzien zijn van gebalanceerde mechanische ventilatie met warmteterugwinning (ventilatiesysteem D) in 2048¹.

Het grootste verschil tussen de alternatieven is de uitfasering van ventilatiesystemen met mechanische afvoer (type C). In beide alternatieven wordt aangenomen dat natuurlijke ventilatie (type A) en ventilatiesystemen met mechanische aanvoer (type B) door sloop, nieuwbouw en renovatie op autonome wijze verdwijnen. In het nulalternatief wordt de helft van de type C-systemen vervangen door een D-systeem aan het eind van de levensduur. De andere helft wordt vervangen door een type C-systeem. Dit resulteert al in een behoorlijke verbetering van ventilatiesystemen. In het beleidsalternatief worden alle systemen vervangen door type D aan het eind van de levensduur. Deze uitgangspunten leiden tot twee verschillende voorraadontwikkelingen (figuur 1).

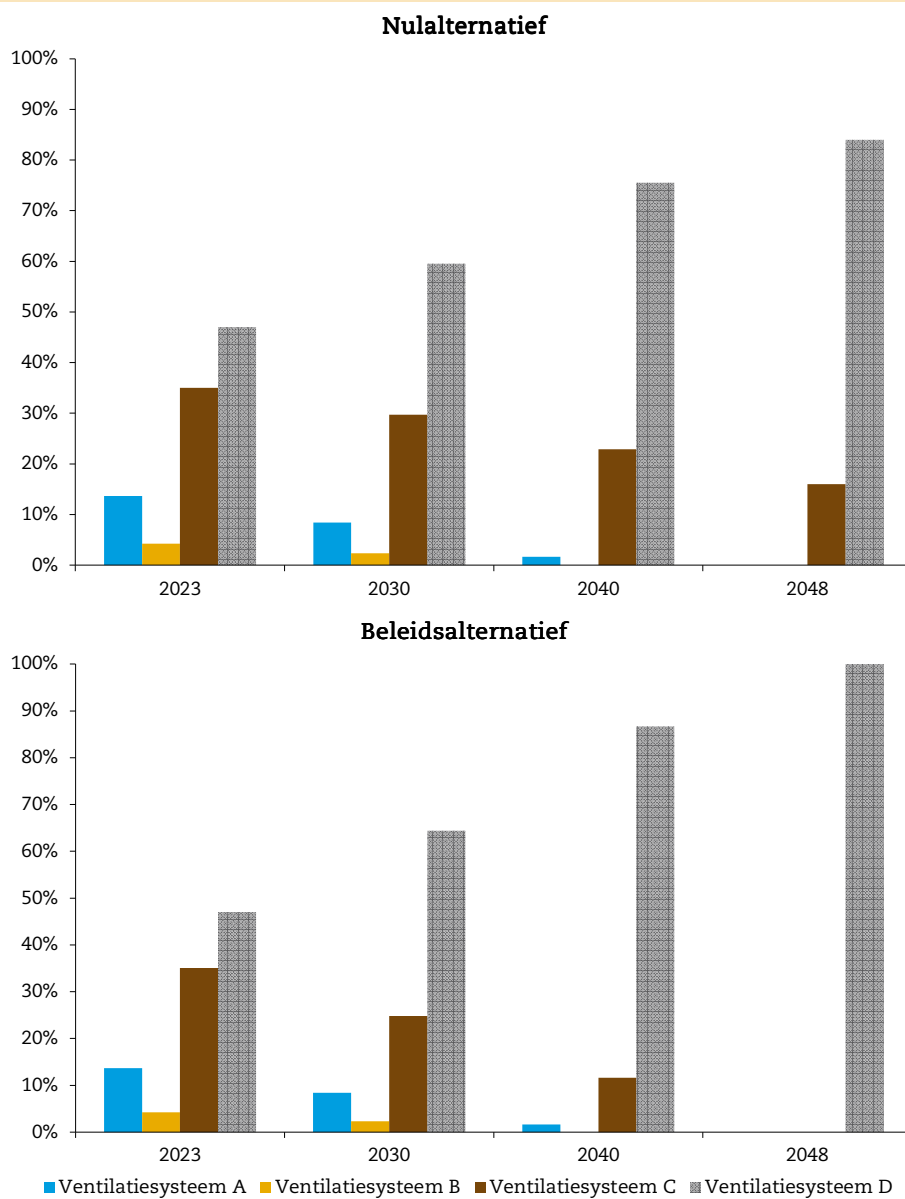
In beide alternatieven vindt één maal in de vijftig jaar een pandemie plaats, die twee jaar duurt. Daarnaast worden in beide alternatieven gedurende de pandemie dezelfde maatregelen ingevoerd als tijdens de recente coronapandemie, dus wordt er 1,5 meter afstand bewaard, worden mensen gevaccineerd volgens hetzelfde patroon als tijdens de coronapandemie en worden aanvullende maatregelen genomen, zoals beschermingsmaatregelen (mondkapjes ed.), sluiting van zorggebouwen voor bezoek en afgelasten van gezamenlijke activiteiten gedurende de pandemische situatie.

Voor de berekening van de kosten en baten is 2048 als laatste investeringsjaar gehanteerd. De baten van de investeringen zijn over 25 jaar berekend, aangezien dit de geschatte levensduur van ventilatiesystemen is.² Voor investeringen die gedaan zijn in 2048 lopen onderhoudskosten en baten derhalve door tot 2073. Daarna is niet meer gerekend met herinvesteringen en baten.

¹ Ventilatiesysteem A betreft natuurlijke ventilatie, systeem B behelst mechanische toevoer en natuurlijke afvoer, systeem C kent natuurlijke toevoer en mechanische afvoer en systeem D kent mechanische toevoer en mechanische afvoer (balansventilatie met warmte terugwinning (wtw)).

² Op basis van gesprekken met fabrikanten, installateurs en facilitair managers.

Figuur 1 **Ontwikkeling van de voorraad ventilatiesystemen per type in de langdurige zorg in nul- en beleidsalternatief**



Bron: EIB

Positief kosten-batensaldo bij aanvullende investeringen in ventilatie in langdurige zorg
De alternatieven zijn met elkaar vergeleken om de effecten van het versnellen van ventilatie te kunnen vaststellen in een situatie die vergelijkbaar is met Covid-19. De resultaten van de vergelijking staan in tabel 1.

Tabel 1 Netto contante waarde (NCW) van aanvullende kosten en baten wanneer alle ventilatiesystemen in 2048 zijn verbeterd naar type D, met beperkende maatregelen in een situatie vergelijkbaar met Covid-19, € mln.		
Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	217	
Onderhoudskosten	10	
Productiviteitswinst		208
Afnemend ziekteverzuim		25
Fysieke gezondheidsbaten		17
Mentale gezondheidsbaten		-
Comfortwinst		16
Energiebesparing		5
Totaal	227	271

Bron: EIB

Uit de tabel blijkt dat aanvullende investeringen in ventilatie een positief saldo opleveren van € 44 miljoen. De contante waarde van aanvullende kosten³ bedraagt € 227 miljoen, voornamelijk bestaande uit hogere investeringskosten die gepaard gaan met de versnelde verbetering naar systeem D (€ 217 mln.). Deze kosten worden in beginsel gedragen door de eigenaar van het pand.⁴ De toename van onderhoudskosten als gevolg van meer systemen met hogere onderhoudskosten, bedraagt € 10 mln.

De batenkant laat significante voordelen van aanvullende investering in ventilatie zien, met een contante waarde van in totaal ruim € 270 miljoen. Vooral de verhoogde productiviteit van medewerkers door de versnelde verbetering naar type D-systemen leidt tot hoge baten. Deze productiviteitsstijging kent een waarde van ruim € 208 miljoen.

Resultaat kosten-batenanalyse hangt sterk samen met productiviteitswinst

Het positieve resultaat van de mkba is in belangrijke mate afhankelijk van de waardering van de productiviteitswinst. Er is beperkt onderzoek gedaan naar de invloed van ventilatie op productiviteit en daarmee is het positieve saldo van de mkba met onzekerheid omgeven. In deze mkba gaan we uit van een productiviteitsstijging van het personeel van 0,95% bij een overstap van ventilatiesysteem C naar D, waarbij de ventilatiecapaciteit ongeveer verdubbelt. Dit verband tussen een verhoogd ventilatieniveau en verhoogde productiviteit is gebaseerd op een aantal studies⁵ die het effect van hogere ventilatie in kantoren en scholen hebben onderzocht. Uit een laboratoriumstudie, uitgevoerd in een nagemaakte kantoorsetting, blijkt dat een verdubbeling van de ventilatiecapaciteit leidt tot ongeveer 1,7% hogere productiviteit.⁶ Andere studies komen tot vergelijkbare resultaten, maar kennen meer onzekerheid door de gehanteerde methodiek.

³ De gehanteerde discontovoet van zowel de kosten als de baten is 2,25%.

⁴ Dit kan de zorginstelling zijn, maar dit geldt niet voor panden die worden gehuurd. De verdeling huur/koop binnen de langdurige zorgsector is onbekend.

⁵ Zie Hoofdstuk 6.4 voor referenties

⁶ Wargocki et al. (2000). The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity. *Indoor air*, 10(4), 222–236.

Vanwege de verschillen tussen de langdurige zorg en de sectoren uit de genoemde onderzoeken, is ervoor gekozen de productiviteitswinst behoedzaam in te schatten. De studies bieden echter wel een basis om verbetering van concentratie onder het personeel door verbeterde ventilatie te kunnen verwachten. De verwachte stijging van de productiviteit door aanvullende ventilatie zal vermoedelijk niet direct leiden tot een besparing op personeelskosten bij dezelfde hoeveelheid werk, maar zal naar verwachting wel de kwaliteit van de dienstverlening verbeteren. Wanneer de productiviteitswinst in de praktijk lager of hoger uit zou vallen dan hier aangenomen, kent aanvullende investering in ventilatie een ander kosten-batensaldo. Bij een productiviteitsstijging van 0,6% in plaats van 0,95%, wordt het kosten-batensaldo € 32 miljoen negatief.⁷

Ook afnemend ziekteverzuim en verhoogd comfort zijn grote batenposten

De overige maatschappelijke baten kennen een gezamenlijke waarde van ruim € 70 miljoen. Het afnemend ziekteverzuim en de comfortwinst als gevolg van betere luchtkwaliteit nemen hiervan bijna twee derde voor hun rekening. De fysieke gezondheidsbaten, bestaande uit vermeden ziekte en sterfte van cliënten en vermeden ziekte van personeel⁸, kunnen met een totale waarde van € 17 miljoen relatief beperkt genoemd worden. Ongeveer € 5 miljoen hiervan komt ten gunste van cliënten en € 12 miljoen ten gunste van medewerkers. Dit hangt samen met de beperkte kans op een pandemie en de beperkte resterende levensduur, met name bij de ouderenzorg waar de meeste besmettingen plaatsvinden.

Kosten slaan neer bij pandeigenaar, baten bij zorginstelling

Investerings in ventilatiesystemen slaan neer bij de eigenaar van het pand. Wanneer een zorginstelling eigenaar is van het pand, komen deze kosten dus voor rekening van de zorginstelling. Wanneer dit niet het geval is, draagt de verhuurder de kosten. Het is daarbij goed denkbaar dat deze kosten worden doorberekend aan de zorginstelling als huurder.

Het grootste deel van de baten slaat neer bij de zorginstelling, door productiviteitswinst van het personeel en een afname in het ziekteverzuim. Deze uitkomsten houden in dat de kosten en de baten niet bij dezelfde partij neerslaan wanneer de zorginstelling geen eigenaar is van het pand. Hierdoor ontstaat een split incentive: de investeerder profiteert niet van de baten van de investering. Het feit dat de kosten en de baten niet bij dezelfde partijen neerslaan, zal een uitdaging vormen bij het stimuleren van investeringen in ventilatie. De getoonde maatschappelijke waarde zal onder normale omstandigheden niet worden behaald bij het in stand blijven van deze split incentive.

Openhouden van zorginstellingen leidt tot sterk hogere gezondheidskosten

In interviews is naar voren gekomen dat langdurige zorginstellingen niet voornemens zijn om de instelling voor bezoek te sluiten en dagactiviteiten te stoppen, ook niet tijdens een volgende pandemische situatie. Een van de onderzoeksonderwerpen betreft daarom de vraag of ventilatie ertoe kan bijdragen dat langdurige zorginstellingen open kunnen blijven voor bezoek en of dagactiviteiten door kunnen gaan als gevolg van verbeterde ventilatie.

Om dat te bepalen is een tussenstap gezet: hoe ziet de kosten-batenverhouding eruit als er niet aanvullend geïnvesteerd wordt in ventilatie en zorginstellingen open blijven tijdens een volgende pandemie? In de onderzochte situatie blijven bezoek en dagactiviteiten doorgaan tijdens een pandemie. Wel worden er maatregelen gevoerd zoals de 1,5 meter afstand en het gebruik van mondkapjes en worden personen gevaccineerd op eenzelfde wijze als tijdens Covid-19. De resultaten van de vergelijking zijn weergegeven in tabel 2.

⁷ Zie hoofdstuk 7 voor de gevoeligheidsanalyse.

⁸ Vermeden ziekte van personeel komt voor het grootste deel tot uiting in afgenomen ziekteverzuim. Daarnaast kent een vermeden ziekte ook waarde voor het personeelslid zelf in de vorm van toegenomen vrije tijd omdat men niet ziek wordt.

Tabel 2 NCW in situatie waar investeringen in ventilatie op autonome wijze plaatsvinden en bezoek en dagactiviteiten doorgaan gedurende een pandemie vergelijkbaar met Covid-19, € mln.

Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	-	
Onderhoudskosten	-	
Toenemend ziekteverzuim	253	
Fysieke gezondheidskosten	211	
Mentale gezondheidsbaten		83
Comfortwinst		-
Energiebesparing		-
Productiviteitswinst		-
Totaal	464	83

Bron: EIB

Het openhouden van zorginstellingen heeft een aanzienlijk kostenverhogend effect. Dit effect hangt voor meer dan de helft samen met de toename van het ziekteverzuim – een direct effect van de toename van het aantal besmettingen en ziektegevallen. Exacte inschattingen van de toename van het aantal ziektegevallen wanneer maatregelen losgelaten zouden zijn gedurende de pandemie, zijn moeilijk te maken. Wel is bekend dat tijdens de eerste golf van de coronapandemie een groot aantal besmettingen in de verpleeghuizen is geregistreerd en dat het ziekteverzuim toen ook aanzienlijk is gestegen. Later werden zorginstellingen gesloten voor bezoek, maar muteerde het virus ook naar een besmettelijkere variant met een lagere ziektelast, wat een inschatting van de effecten verder bemoeilijkt. Voor zowel personeel als voor cliënten is aangenomen dat er 50% meer besmettingen optreden in een pandemiejaar waarin bezoek en dagbesteding wel doorgaan ten opzichte van het sluiten voor bezoek en van dagbesteding. De netto contante waarde van de toename in ziekteverzuim bedraagt ruim € 250 miljoen.

De andere kostenverhogende factor bestaat uit toegenomen gezondheidskosten door meer ziektegevallen en eerder overlijden van cliënten en toenemende ziekte van personeel, dat ook een waarde kent in de vorm van afgenomen vrije tijd door de besmetting. Deze aanvullende kosten bedragen ruim € 210 miljoen, waarvan € 85 miljoen neerslaat bij cliënten en het overige deel bij het personeel. In de vergelijking is geen rekening gehouden met aanvullende kosten voor zorginstellingen die het gevolg zijn van het hogere ziekteverzuim. Tijdens de eerste golven van de coronapandemie speelden er grote problemen met de personeelsbezetting. Naast externe inhuur werden andere noodmaatregelen genomen, zoals het inzetten van kantoorpersoneel om te helpen bij de verzorging. Dergelijke kosten zijn niet opgenomen in het saldo, dat in de praktijk mogelijk (nog) negatiever uitpakt. Het openstellen van de instellingen en het door laten gaan van dagactiviteiten heeft naar verwachting dan ook geen effect op de productiviteit van personeel.

Mentale gezondheidsbaten zijn omvangrijk

De baten die optreden, hangen samen met mentaal welbevinden. Deze mentale gezondheidsbaten hangen samen met de afname van eenzaamheid door het wegvallen van de beperkende maatregelen. Deze baten, die ten goede komen aan cliënten, zijn in de studie uitgedrukt in de waarde van verminderde milde depressie op basis van DALY⁹ en

⁹ DALY is een methode die wordt gebruikt om de lasten die ontstaan door ziekte te bepalen. Daarbij wordt rekening gehouden met de gezondheid en verwachte resterende levensduur van een populatie. De methode kan op basis van het toekennen van een waarde aan een gezond levensjaar worden gebruikt om een monetaire waarde van een ziekte in te schatten.

vertegenwoordigen een waarde van ruim € 83 miljoen. Hierbij moet rekening gehouden worden met het feit dat deze baten teniet kunnen worden gedaan als in een pandemische situatie veel medecliënten ziek worden of overlijden en onzekerheid bij cliënten toeneemt.

Ondanks dat deze baten niet opwegen tegen het hogere ziekteverzuim en het hogere aantal besmettingen, kan wel gesteld worden dat de baten op zichzelf aanzienlijk zijn. Aan de mentale gezondheidsbaten van familie en vrienden en personeel die bij openblijven van de instellingen optreden, is bovendien geen financiële waarde toegekend vanwege ontbrekende gegevens. Deze baten treden naar verwachting wel op, maar ook hier geldt dat toegenomen sterfte en ziekte bij cliënten de positieve uitkomst kan beperken. De productiviteit, het comfort en het energiegebruik veranderen niet, aangezien de ventilatie niet verbeterd wordt.

Combinatie van aanvullende ventilatie en openhouden van instellingen kent negatief saldo

De negatieve effecten van het openstellen van langdurige zorginstellingen worden niet gecompenseerd door het positieve batensaldo van de toegenomen ventilatie (tabel 3).

Tabel 3 NCW van aanvullende kosten en baten bij een situatie waarin alle ventilatiesystemen in 2048 zijn verbeterd naar type D en beperkende maatregelen zoals tijdens Covid-19 worden losgelaten, € mln.

Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	217	
Onderhoudskosten	10	
Toenemend ziekteverzuim	228	
Fysieke gezondheidskosten	194	
Mentale gezondheidsbaten		83
Comfortwinst		16
Energiebesparing		5
Productiviteitswinst		208
Totaal	649	312

Bron: EIB

De combinatie van het openhouden van langdurige zorggebouwen en het door laten gaan van dagactiviteiten tijdens een pandemie in combinatie met aanvullende investeringen in ventilatie heeft een negatief saldo van € 337 miljoen. Met name de aanzienlijke productiviteitswinst en mentale gezondheidsbaten wegen niet op tegen de investeringen, het toenemend ziekteverzuim en de gezondheidskosten die het openstellen van zorginstellingen met zich meebrengen.

Gevoeligheidsanalyses resulteren niet in een sterk ander beeld

Waar onzekerheid bestaat rondom kwantitatieve uitkomsten, biedt een gevoeligheidsanalyse uitkomst. Binnen deze studie zijn er diverse gevoeligheidsanalyses gevoerd omtrent productiviteitswinst, aantal besmettingen, mentale gezondheidsbaten, ziektelast en effectiviteit van ventilatie. Met uitzondering van de productiviteit, waar een lagere productiviteitswinst leidt tot een negatief saldo, resulteren de gevoeligheidsanalyses niet in een wezenlijk ander beeld.

Verschillende bronnen zorgen voor verschillen in uitkomsten

De grondslag voor het ziekteverzuim en het aantal ziektegevallen bij cliënten is gebaseerd op verschillende studies. De uitkomsten van deze studies zijn echter niet met elkaar in overeenstemming. Door het combineren van inzichten uit verschillende studies en interviews wordt gerekend met een afname van het ziekteverzuim van personeel van 0,12 procentpunt bij

verbetering van ventilatiesysteem C naar ventilatiesysteem D. Voor het effect van ventilatie op verspreiding van virussen is gebruik gemaakt van een studie van het RIVM.¹⁰ Deze studie, gebaseerd op modelmatige berekeningen van verspreiding van Covid-19, laat een afname van ziektegevallen zien van 0,038 naar 0,033, ofwel ruim 13%. Dit verschil kan verklaard worden door het feit dat ziekteverzuim in veel gevallen het gevolg is van contacten buiten de werkomgeving. Deze contacten doen zich minder voor bij cliënten die in een langdurige zorggebouw wonen. Dit aanzienlijke verschil toont aan met hoeveel onzekerheid inschattingen van het effect van ventilatie zijn omgeven en dat de beschreven uitkomsten met voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

Beleidsimplicaties

Autonome ontwikkeling aanzienlijk

In het autonome pad vinden reeds aanzienlijke investeringen in ventilatie plaats tot 2048. Dit hangt samen met het feit dat systemen aan het eind van hun levensduur regelmatig worden vervangen door betere systemen, aangezien de standaard nu aanzienlijk hoger ligt dan 25 jaar geleden. Daarnaast verbetert de ventilatie door sloop en nieuwbouw van panden. Als gevolg is de winst van versnelling van installatie van betere ventilatiesystemen relatief beperkt.

Aanvullende ventilatie biedt weinig ruimte om instellingen 'open' te houden tijdens Covid-19

De vraag of langdurige zorginstellingen 'open' kunnen blijven gedurende een pandemie als gevolg van hogere ventilatieniveaus, kan op basis van deze studie niet positief worden beantwoord. Aanvullende investeringen in ventilatie namen de problemen die zich voordeden tijdens Covid-19 (of een vergelijkbare pandemie) niet weg vanuit maatschappelijk kostenbatenoogpunt. Het aantal zieken en het ziekteverzuim dalen weliswaar door verbeterde ventilatie, maar niet dermate sterk dat het openhouden van zorginstellingen in combinatie met aanvullende ventilatie een positief maatschappelijk saldo kent. De keuze voor het al dan niet openstellen van langdurige zorggebouwen en het laten doorgaan van dagactiviteiten is echter een politieke afweging, waarvoor onderhavige studie handvatten biedt.¹¹

Vervolgonderzoek naar o.a. productiviteitswinst strekt tot aanbeveling

De uitkomsten van de mkba zijn in hoge mate afhankelijk van twee factoren: de productiviteitswinst bij toenemende ventilatieniveaus en de effectiviteit van aanvullende ventilatie op vermindering van ziekte. De laatste factor is complex om te voorspellen voor een pandemie, omdat de vorm en besmettelijkheid van een toekomstig virus onbekend zijn. Daarnaast is de relatie tussen blootstelling, besmetting en ziekte van belang. Naar blootstelling aan virusdeeltjes onder verschillende omstandigheden wordt in het kader van P3Venti onderzoek uitgevoerd, waardoor aanvullend inzicht zal ontstaan. Bij afronding van dit rapport waren deze inzichten uit het programma nog niet beschikbaar. Wanneer deze inzichten wel beschikbaar zijn, strekt het tot aanbeveling om de inzichten te gebruiken voor het uitvoeren van een mkba in het geval een nieuwe pandemie uitbreekt. Niet alleen door P3Venti, maar ook in onderzoeksprogramma's als CLAIRE en Mist is veel kennis opgedaan. Door deze kennis toe te passen in het beginstadium van een nieuwe uitbraak, kan in relatief korte tijd een mkba worden uitgevoerd op basis van de kenmerken van een nieuw virus.

Om de productiviteitswinst door aanvullende ventilatie in de langdurige zorg beter te kunnen bepalen, kan aanvullend onderzoek worden gedaan, op een vergelijkbare wijze als deze voor kantoren en scholen is uitgevoerd. Aandachtspunt zou hierbij moeten zijn wat verhoogde ventilatieniveaus voor invloed hebben op de kwantiteit en kwaliteit van zorgverlening. Nadere studie van dit onderwerp kan de uitkomsten van deze mkba robuuster maken.

Beperkt zicht op de waarde van goede ventilatie

Uit de gesprekken is naar voren gekomen dat zorginstellingen slechts beperkt aandacht hebben voor ventilatie. Men vervangt de systemen aan het eind van de levensduur, maar de

¹⁰ Effect van verschillende ventilatiehoeveelheden op aerogene transmissie van SARS-CoV-2, RIVM

¹¹ N.B. deze studie kijkt enkel naar de effecten van ventilatie. Het wel of niet door laten gaan van activiteiten hangt ook samen met andere maatregelen, zoals afstand houden, mondkapjes etc. Deze maatregelen vallen echter buiten de scope van dit onderzoek.

maatschappelijke waarde van ventilatieverbetering is onderbelicht. Uit gevoerde gesprekken en uit resultaten van andere programmalijnen is bovendien gebleken dat veel winst valt te behalen door het beter inregelen en onderhouden van ventilatiesystemen. Het strekt dan ook tot aanbeveling om specifiek onderzoek uit te voeren naar de voordelen van beter onderhoud en het regelmatig vervangen van filters. Mogelijk sporen dergelijke studies zorginstellingen aan om meer in ventilatie te investeren of anders om te gaan met hun bestaande systemen. Ook de resultaten van eventuele studies naar productiviteitswinst kunnen zorginstellingen informeren over de potentiële waarde van ventilatie.

Budgetten bij zorginstellingen onder druk

In het afwegingskader uit programmalijn V van het programma P3Venti is naar voren gekomen dat budgetten bij langdurige zorginstellingen onder druk staan. Dit gegeven en de eerder geconstateerde split incentive, waarbij de investeerder in ventilatie niet profiteert van de baten, belemmeren investeringen in ventilatie in langdurige zorggebouwen.

Om investeringen in ventilatie te stimuleren, heeft de overheid verschillende instrumenten tot haar beschikking. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan subsidies voor pandeigenaren of het uitfaseren van ventilatiesystemen met een beperkt ventilatievolume door nieuwe verplichtingen in het Bouwbesluit. Aanvullend onderzoek naar de effecten van verschillende beleidsinstrumenten kan zicht bieden op de optimale wijze om investeringen in ventilatie te stimuleren.

1 Inleiding

Het onderzoeksprogramma Pandemische Paraatheid en Ventilatie (P3Venti), met financiering van het Ministerie van Volksgezondheid, welzijn en sport (VWS), heeft tot doel om toepasbare kennis op te bouwen over de rol van verspreiding van virussen en andere pathogenen door de lucht (aerogene route). Onderzoek naar de effectiviteit van inzet van ventilatie als mitigatiemaatregel en het ontwikkelen van methoden en instrumenten hebben hierbij tot doel om de overheid en maatschappelijke partners bij vaak complexe en gevoelige besluitvorming te ondersteunen. P3Venti bestaat uit zeven verschillende programmalijnen. Het Economisch Instituut voor de Bouw (EIB) is benaderd om een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) uit te voeren binnen programmalijn V.

Het doel van dit deelonderzoek is inzichtelijk maken welke maatschappelijke kosten en baten een rol spelen bij verbetering van ventilatie in langdurige zorggebouwen en het vaststellen van de omvang en het saldo van deze maatschappelijke kosten en baten. Daarnaast maakt de studie inzichtelijk bij welke partijen deze kosten en baten neerslaan. Op basis van desk research en gesprekken met betrokken actoren en experts zijn de maatschappelijke kosten- en batenfactoren geïdentificeerd en meetbaar gemaakt. Vervolgens zijn de factoren in geld uitgedrukt en contant gemaakt, wat leidt tot een overzichtelijk schema van de verschillende kosten- en batenfactoren en de omvang. De resultaten van de analyse bieden aanrijpingspunten voor het beleid rond intensivering van ventilatie in langdurige zorggebouwen.

Hoofdstuk 2 beschrijft het instrument mkba en de context van pandemische paraatheid. Hoofdstuk 3 gaat in op de gehanteerde uitgangspunten bij het onderzoek. Hoofdstuk 4 bevat een inventarisatie van de gebouwenvoorraad in de langdurige zorgsector, waarbij de huidige voorraad gebouwen en ventilatiesystemen en de verwachte ontwikkelingen daarvan in de tijd worden beschreven. De kostenfactoren en hun ontwikkeling in de verschillende alternatieven worden verder uiteengezet in hoofdstuk 5 en de batenfactoren in hoofdstuk 6. Hoofdstuk 7 geeft een beeld van de relatieve kosten en baten van verschillende alternatieven scenario's en hoofdstuk 8 bevat enkele gevoeligheidsanalyses.

2 MKBA en de context van pandemische paraatheid

2.1 MKBA

Maatschappelijke kosten baten analyse vergelijkt twee scenario's

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse (mkba) beoogt de effecten van nieuw beleid in beeld te brengen. Hiervoor wordt een beleidsalternatief afgezet tegen een nulalternatief: het voortzetten van het huidige beleid. Men vergelijkt als het ware twee foto's: een met de uitkomsten van het nulalternatief en een met de uitkomsten van het nieuwe beleid. De verschillen tussen beide situaties zijn de effecten van het nieuwe beleid. Een mkba tracht alle maatschappelijke kosten en baten van een project of maatregel voor de maatschappij op een objectieve manier in beeld te brengen. Uitgangspunt hierbij is de maatschappelijke welvaart in brede zin, rekening houdend met alle maatschappelijke consequenties, inclusief aspecten die niet via de markten worden verhandeld. Door een beleidsalternatief te vergelijken met het nulalternatief kunnen de effecten van dit beleid vertaald worden naar maatschappelijke kosten en baten.

Alle maatschappelijke kosten en baten worden op een objectieve manier in beeld gebracht

Een mkba tracht alle maatschappelijke kosten en baten van een project of maatregel voor de maatschappij op een objectieve manier in beeld te brengen. Uitgangspunt hierbij is de maatschappelijke welvaart in brede zin, rekening houdend met alle maatschappelijke consequenties. Hierbij gaat het om effecten waar het beleid direct invloed op hebben, zoals de kosten voor aanschaffen van een ventilatiesysteem of het beperken van het aantal besmettingen binnen zorggebouwen, maar ook effecten die niet via de markten worden verhandeld, zoals comfort. Door een beleidsalternatief te vergelijken met het nulalternatief kunnen de effecten van dit beleid in kaart worden gebracht en vervolgens vertaald worden naar maatschappelijke kosten en baten. Daarbij is het zaak om alle relevante maatschappelijke kosten en baten mee te nemen, deze slechts één keer mee te tellen en ook effecten mee te nemen waarvoor de meerwaarde lastiger is uit te drukken in geld.

Analyse resulteert in tabel met factoren met additionele bedragen

Alle kosten en batenfactoren zijn op basis van gesprekken, data-inventarisatie en analyse in tabellen gepresenteerd, waaruit de omvang van de factoren en het bijbehorende saldo kan worden opgemaakt. De bedragen die worden gepresenteerd bevatten de additionele bedragen van het additionele beleid. In dit geval gaat het dus bijvoorbeeld om de extra installatiekosten of de additionele gezondheidsbaten van het installeren van ventilatie in het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief.

2.2 Handelingsperspectief

Een van de aanleidingen van dit onderzoek is de recente coronapandemie en een verhoogd niveau van pandemische paraatheid bij een volgende pandemie. De coronapandemie is hierbij als case study gebruikt, omdat dit een recente pandemie betreft en de gevolgen hiervan relatief goed in beeld gebracht konden worden.

Volgende pandemie kan andere karakteristieken hebben

Elke pandemie heeft andere kenmerken. Dit betekent dat de resultaten van de mkba zoals in dit rapport gepresenteerd, niet 1-op-1 overgenomen kunnen worden bij een volgende pandemie. Een volgende pandemie kan bijvoorbeeld een ander ziektebeeld hebben en de besmettelijkheid en infectiviteit kunnen er anders uit zien dan bij de recente coronapandemie. Daarnaast kunnen de acties die de overheid heeft ondernomen bij de coronapandemie verschillen van de acties die bij een volgende pandemie, waardoor een volgende pandemie een ander verloop kan hebben.

Deze studie toont de effecten van aanvullende investering in ventilatie en schetst een beeld van de maatschappelijke kosten en baten in een situatie vergelijkbaar met Covid-19. Een aantal factoren hangen direct met het virus zelf samen, maar zaken als productiviteitswinst staan los van een pandemie. De keuze om wel of niet in te zetten op aanvullende ventilatie en/of beperkende maatregelen los te laten hangt ook af van maatschappelijke druk en ethische kwesties. Het eindresultaat van de mkba moet in samenhang worden gezien, maar het is denkbaar dat bepaalde factoren zwaarder wegen dan andere voor beleidsmakers. De mkba biedt dan ook inzicht om afwegingen te maken en, gegeven de resultaten, bepaalde maatschappelijke kosten te accepteren wanneer sommige groepen meer en andere groepen minder baten ervaren.

Verhoudingen van verschillende kosten en batenfactoren bieden inzicht

Deze onzekerheden moeten worden onderkend, maar tevens kan worden opgemerkt dat ze geen belangrijk obstakel vormen voor de doelstelling van deze studie. Het is hierbij van belang om te noemen dat de studie een indicatie geeft van de kosten- en batenfactoren en hun omvang en daarnaast inzichten biedt die behulpzaam zijn om in de toekomst effectieve en doelmatige keuzes te kunnen maken.

Bij een volgende pandemie kan eerder actie worden ondernomen

Bij een volgende pandemie is er onder andere door projecten zoals P3Venti, Claire en MIST meer kennis aanwezig over het effect van ventilatie en kan er eerder actie worden ondernomen om het effect van ventilatie te onderzoeken. Deze mkba kan als startpunt worden gezien en de verschillende inputfactoren zoals besmettelijkheid en infectiviteit kunnen nader worden bekeken en worden bijgesteld. Als gevolg kan worden ingeschat of bij de volgende pandemie de factoren hoger of lager uitvallen dan in deze mkba is gepresenteerd.

3 Uitgangspunten en definities

3.1 Definities langdurige zorg en ventilatiesystemen

Dit onderzoek richt zich op het effect van verbetering van ventilatie in langdurige zorggebouwen. Onder langdurige zorggebouwen in deze studie vallen de gebouwen in de intramurale zorg voor cliënten in de ouderenzorg (V&V), gehandicaptenzorg (GHZ) of geestelijke gezondheidszorg (GGZ¹²). Daarbij ligt de focus op gebouwen waar cliënten wonen die deze zorg ontvangen. In de ouderenzorg wonen ongeveer 146.000 cliënten, in de gehandicaptenzorg 77.000 en in de geestelijke gezondheidszorg 27.000.

Huiskamers met bijbehorende cliëntenkamers in langdurige zorg als uitgangspunt

Huiskamers met omringende cliëntenkamers vormen het uitgangspunt in deze studie en de maatschappelijke kosten en baten zijn op het gebruik van deze ruimten van toepassing. Het effect van ventilatie op het voorkomen van ziekte en/of besmetting treedt naar verwachting beperkt op in cliëntenkamers, aangezien hier voldoende afstand kan worden gehouden. Besmettingen vinden dan ook naar verwachting vooral plaats in de huiskamers. Op basis van interviews en desk research, hanteren we een gemiddelde oppervlakte van 77 m² voor een huiskamer waarin acht cliënten samenkomen. We gaan uit van ongeveer 31.000 huiskamers in de langdurige zorg.

De keuze om naast huiskamers ook cliëntenkamers te betrekken in de studie is gemaakt op basis van gevoerde gesprekken. Zo zal bij renovatie of vervanging van een ventilatiesysteem zelden alleen de ventilatie in de huiskamer onder handen worden genomen, maar zal dit samengaan met renovatie of vervanging in cliëntenkamers. De investerings- en installatiepraktijk van de twee soorten ruimtes is dus sterk verbonden. Daarnaast speelt mee dat betere ventilatie in beide ruimtes zorgt voor een hoger(e) comfort en productiviteit. Bewoners bevinden zich immers een belangrijk deel van hun verblijf in hun kamer en worden aldaar door personeel geholpen met onder andere in of uit bed komen en aan- of uitkleden. Belangrijk aandachtspunt hierbij is dat besmetting in de berekeningen uitsluitend plaatsvindt in huiskamers. Hiervoor is gekozen omdat in cliëntenkamers minder contact plaatsvindt. Om deze reden wordt aangenomen dat een besmetting die plaatsvindt in een cliëntenkamer, ook plaatsgevonden zou hebben in een huiskamer.

Vier typen ventilatiesystemen

In de studie is er voor gekozen om aan te sluiten bij een gangbaar onderscheid voor ventilatiesystemen. Daarbij wordt gekeken of de toevoer of afvoer van lucht mechanisch of natuurlijk plaatsvindt. Er zijn vier type systemen te onderscheiden. Systemen binnen een categorie kunnen verschillen in kwaliteit, maar door met gemiddelden te werken biedt deze ordening de mogelijkheid om kosten en baten te verbinden aan een bepaald type ventilatiesysteem.

- Type A (natuurlijke toe- en afvoer)

Systeem met natuurlijke aanvoer van verse lucht en afvoer van gebruikte lucht via (gevel)roosters, infiltratie, ramen en deuren. De aan- en afvoer zal bepaald worden door de temperatuur- en drukverschillen tussen binnenruimte en buitenlucht. Bij dit systeem is er slechts een beperkte controle over de aan- en afvoer van lucht.

¹² Het gaat hierbij om het deel van de GGZ dat valt onder de Wet langdurige zorg (Wlz). Iemand komt in aanmerking voor GGZ-zorg onder de Wlz indien langdurig of blijvend sprake is van een intensieve, complexe zorgbehoefte.

- Type B (mechanische toevoer en natuurlijke afvoer)

Systeem met mechanische aanvoer van verse lucht en natuurlijke afvoer van gebruikte lucht via roosters. Dit systeem is duurder dan een type C-systeem en wordt daarom tegenwoordig niet meer toegepast. Aangezien het hier een mechanisch systeem betreft is onderhoud nodig om te waarborgen dat het systeem goed blijft werken. Dat omvat onder andere het schoonhouden van kanalen en vervangen van filters, maar ook het goed afstellen van meetapparatuur en de ventilatoren.

- Type C (natuurlijke toevoer en mechanische afvoer)

Systeem met mechanische (actieve) afvoer van gebruikte lucht en natuurlijke aanvoer van verse lucht via roosters. Door de onderdruk die er gecreëerd wordt in het gebouw, zal er verse lucht via raamroosters in de woning aangevoerd worden. De doorvoer van lucht tussen de verschillende ruimtes gebeurt via roosters in deuren of via een opening onder de deuren.

- Type D (mechanische toe- en afvoer)

Systeem waarbij zowel de aanvoer van verse lucht als ook de afvoer van gebruikte lucht op mechanische (actieve) wijze plaatsvindt (gebalanceerde ventilatie). De hoeveelheid ingeblazen lucht is gelijk aan de hoeveelheid afgevoerde lucht en het systeem draagt daarom de naam balansventilatie. Bij ventilatiesysteem D wordt er vrijwel altijd gewerkt met warmteterugwinning. Dit wil zeggen dat de temperatuur van de warme, vervuilde lucht die de woning verlaat, afgegeven zal worden aan de verse, koude buitenlucht die in de woning toegevoerd wordt (wtw/ warmteterugwinningssysteem). Op die manier kan een aanzienlijk deel van de warmte worden teruggewonnen. Balansventilatiesystemen met wtw zijn de norm in de huidige bouwpraktijk. Dat is voor een belangrijk deel een gevolg van de energetische eisen voor gebouwen. Belangrijk bij ventilatie type D is dat de ventilatie niet wordt uitgeschakeld en het systeem goed is afgesteld.

Onderscheid tussen ventilatiesystemen gericht op luchtdebiet

In de studie wordt per type systeem een gemiddeld ventilatiedebiet gehanteerd, dat onder andere effect heeft op de verspreiding van aerogene virussen, maar ook op andere kosten- en batenfactoren. In andere programmalijnen van P3Venti zijn zorginstellingen bezocht, waarbij metingen zijn verricht naar het ventilatiedebiet van de systemen. Door per type systeem een gemiddelde te nemen van de uitkomsten, kunnen de systemen worden vergeleken. In tabel 3.1 worden de gemiddelde ventilatiedebieten per type systeem gegeven. Voor type B systemen waren dermate weinig gegevens beschikbaar, dat ervoor is gekozen om het gemiddelde debiet tussen type A en C te hanteren.

Tabel 3.1 Gemiddelde gemeten ventilatiewaarden per type ventilatiesysteem (L/s per cliënt)

	Werking	L/s per persoon
Type A	Natuurlijke ventilatie	3,4
Type B	Mechanische aanvoer	4,2
Type C	Mechanische afvoer	5
Type D	Mechanische aan- en afvoer	11,3

Bron: Saxion, TNO

Aanzienlijk deel van de ventilatiesystemen ventileert onder capaciteitseis van Bouwbesluit
Het Bouwbesluit 2012 kent verschillende minimale eisen voor luchtverversing, afhankelijk van de ruimte en het bouwjaar. De volgende eisen gelden voor verblijfsruimten in langdurige zorginstellingen:

- Voor gebouwen waarvoor na 2011 een aanvraag voor een omgevingsvergunning is ingediend geldt de eis voor nieuwbouw; 6,5 liter per seconde per persoon.¹³
- Gebouwen waarvan de aanvraag voor de omgevingsvergunning is ingediend van 2003 tot en met 2011 volgen de nieuwbouweisen uit het Bouwbesluit 2003. Daarbij geldt geen eis voor een bepaald luchtdebiet per persoon, maar geldt een minimumeis van 10 liter per seconde.
- Gebouwen van voor 2003 moeten voldoen aan de eisen voor bestaande bouw uit het Bouwbesluit 2012. Die schrijft een minimale luchtverversing van 3,44 liter per seconde per persoon voor.

Een groot deel van de instellingen heeft een relatief nieuw systeem. Dat blijkt echter geen garantie voor goede ventilatie. Uit interviews die zijn gevoerd met zorginstellingen en installateurs blijkt dat een aanzienlijk deel van de ventilatiesystemen suboptimaal werkt en niet de ventilatie-eisen behaalt die vanuit het Bouwbesluit gelden, bijvoorbeeld doordat het systeem niet juist gebruikt wordt of deze door aanwezig personeel op een lagere stand wordt gezet. Dit beeld wordt bevestigd door inventarisaties die zijn uitgevoerd door Hogeschool Saxion en TNO in het kader van programmaliijn IV en door TNO in het kader van programmaliijn I van P3Venti. In beide inventarisaties bleek ruim 10% van de ruimtes met een type D systeem niet te voldoen aan de eisen van het Bouwbesluit. Gemiddeld over alle systemen speelt dit in bijna een derde van alle gemeten ruimtes. Problemen met systemen komen onder andere door kapotte of verstopte onderdelen, foute inregeling of gebruik. In sommige gevallen worden systemen geheel uitgezet vanwege geluidsoverlast. In deze studie ligt de focus op het verbeteren van het ventilatieniveau door versneld over te stappen naar balansventilatie. Deze informatie toont echter aan dat het ventilatieniveau ook verbeterd kan worden door het beter onderhouden, inregelen en/of monitoren van het ventilatiesysteem. Met de afname van het luchtdebiet over de looptijd van het systeem is geen rekening gehouden in de studie.

3.2 Maatschappelijke kosten-batenanalyse: nul- en beleidsalternatief

Beleidsmaatregel: aanvullende ventilatie in langdurige zorggebouwen

Zoals in hoofdstuk 2 is uitgelegd vergelijkt een maatschappelijke kosten baten analyse twee scenario's. Voor dit onderzoek is aangenomen dat in het nulalternatief de recente ontwikkeling van investeringen in ventilatie trendmatig zullen doorzetten in langdurige zorggebouwen in de komende periode. Tegen deze achtergrond kunnen de maatschappelijke kosten en baten van een beleidsalternatief bestaande uit aanvullende investeringen in ventilatie worden afgezet. In het alternatieve pad zijn alle ventilatiesystemen in 2048 balansventilatie, dus met toe- en afvoer en een wtw-unit (type D)¹⁴. In hoofdstuk 3 wordt beschreven hoe het pad van autonome investeringen in ventilatie en het versnelde pad eruit zien.

Alternatieven uitgevoerd met en zonder beperken van activiteiten en bezoek tijdens pandemie

Uit interviews met zorginstellingen blijkt dat zij grote negatieve effecten zagen van de beperkende maatregelen tijdens de coronapandemie, met name door het stoppen van dagbesteding en -activiteiten en het afschaffen van bezoekmogelijkheden voor familie en vrienden. Als gevolg geven zij aan gedurende een nieuwe pandemie soortgelijke maatregelen niet meer in te willen zetten. Om hier rekening mee te houden, worden in de mkba vier alternatieven uitgewerkt (tabel 3.2). De kosten en baten van aanvullende ventilatie worden in beeld gebracht voor een situatie waarin tijdens de pandemie beperkende maatregelen weer worden ingevoerd (beleidsalternatief 1), en voor een situatie waar deze maatregelen niet worden ingevoerd (beleidsalternatief 2). Afstand houden, verhoogde hygiënemaatregelen, het gebruik van mondkapjes en andere persoonlijke beschermingsmiddelen, testen en vaccineren

¹³ NEN 1078 en NEN 1087

¹⁴ Een wtw-unit heeft geen invloed op de ventilatiecapaciteit, maar in de regel wordt balansventilatie bijna altijd met wtw-unit aangeschaft vanwege de energiekosten.

vinden wel in alle alternatieven plaats op een vergelijkbare wijze als tijdens de Covid-19-pandemie.

Tabel 3.2 Overzicht van de vier alternatieven

	Wel beperkende maatregelen	Geen beperkende maatregelen
Autonome investeringen in ventilatie	Nulalternatief 1	Nulalternatief 2
Aanvullende investeringen in ventilatie	Beleidsalternatief 1	Beleidsalternatief 2

Bron: EIB

Enmaal in de vijftig jaar een pandemie in alle alternatieven

Hoe vaak een pandemie precies voorkomt, is met veel onzekerheden omgeven. In een mkba naar de effecten van Covid-19 in het Verenigd Koninkrijk uit 2022¹⁵ is aangenomen dat een hevige pandemie eens in de 60 jaar voorkomt. Een studie uit 2021 stelt dat de frequentie van hevige pandemieën zal toenemen in de tijd.¹⁶ In deze mkba gaan we ervan uit dat een pandemie eens in de 50 jaar optreedt, voor een periode van twee jaar. De scope van deze studie is 25 jaar, waardoor in die 25 jaar gemiddeld één jaar een pandemie voorkomt. In de berekeningen is er vanuit gegaan dat elk jaar 1/25^e pandemie optreedt. De verschijningsvorm van een volgende pandemie is eveneens onzeker. In deze studie wordt aangenomen dat deze dezelfde eigenschappen en gevolgen heeft als de coronapandemie. Daarbovenop worden nog gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, onder andere met betrekking tot ziektelast en aantal besmettingen.

Aanwezige kosten en batenfactoren van ventilatie

Uit desk research en gesprekken met betrokken actoren zijn verschillende kosten- en batenfactoren geïdentificeerd die samenhangen met het versneld verbeteren van ventilatiesystemen (tabel 3.3). Aan de kostenkant zijn er ten eerste de meerkosten van het betere ventilatiesysteem, die bestaan uit hogere aanschaf- en onderhoudskosten dan bij vervangen van het bestaand systeem. Aan de batenkant zijn er baten voor de zorginstelling, het personeel en voor de cliënten. De baten bestaan uit productiviteitswinst als gevolg van betere luchtkwaliteit en uit lager ziekteverzuim bij personeel door vermeden ziekte als gevolg verbeterde ventilatie. De fysieke gezondheidsbaten voor cliënten bestaan uit vermeden ziekte en sterfte en voor personeel uit toegenomen vrije tijd waarin men niet ziek is¹⁷. Mentale gezondheidsbaten treden alleen op in varianten waarin geen beperkende maatregelen worden genomen en bestaan uit vermeden klachten als eenzaamheid en depressie bij cliënten omdat zorginstellingen open blijven voor bezoek en dagactiviteiten doorgaan. Het verhoogde comfortniveau voor personeel en cliënten door betere lucht is een afzonderlijke baat. Tot slot leidt versnelde investering in type D-systemen met wtw tot energiebesparing.

¹⁵ NERA economic consulting (2022). Infection resilient environments social cost benefit analysis.

¹⁶ Marani, M., Katul, G. G., Pan, W. K., & Parolari, A. J. (2021). Intensity and frequency of extreme novel epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 118(35). <https://doi.org/10.1073/pnas.2105482118>

¹⁷ Vermeden ziekte bij personeel kent twee baten: minder ziekteverzuim, dat ten gunste komt aan de werkgever en gewonnen vrije tijd, dat ten gunste komt aan de persoon zelf.

Tabel 3.3 Kosten en batenfactoren¹

Kostenfactoren	Batenfactoren
Investering in ventilatie	Productiviteitswinst
Onderhoudskosten	Afnemend ziekteverzuim
	Fysieke gezondheidsbaten voor cliënten
	Fysieke gezondheidsbaten voor personeel
	Mentale gezondheidsbaten
	Comfortwinst
	Energiebesparing

¹In de varianten waarbij bezoek wordt toegestaan tijdens een pandemie, stijgt het ziekteverzuim. Dit wordt derhalve een kostenfactor. Voor het overzicht is bovenstaande indeling gehanteerd in de hoofdstukken vier en vijf.

Bron: EIB

3.3 Financiële uitgangspunten bij de berekeningen

Discontovoet van 2¼% voor zowel kosten en baten, prijzen blijven grotendeels reëel constant

In deze studie hanteren we een discontovoet van 2¼% voor zowel kosten en baten. Dit percentage is afgeleid uit een rapport van de werkgroep discontovoet uit 2020¹⁸. In de mkba wordt daarnaast gerekend met prijzen uit 2023. Voor de meeste factoren is aangenomen dat deze prijzen reëel constant blijven. We nemen ook aan dat lonen van zorgmedewerkers reëel constant blijven. Ook de waarde die wordt toegekend aan een gezond levensjaar houden we constant. In de mkba wordt rekening gehouden met een jaarlijkse reële stijging van de energieprijzen met ½%.

Investerings tot 2048 worden meegenomen, baten treden op over 25 jaar

Kenmerkend aan een mkba is dat de kosten en baten voor een bepaalde tijdsperiode worden berekend. In deze studie wordt uitgegaan van investeringen tot en met 2048. De baten van de investeringen treden over 25 jaar op, samenhangend met de levensduur van ventilatiesystemen. Indien een ventilatiesysteem in 2048 wordt geïnstalleerd, worden de baten tot en met 2073 meegenomen en verdisconteerd.

¹⁸ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/10/rapport-werkgroep-discontovoet-2020>

4 Ontwikkeling en voorraad gebouwen en ventilatiesystemen

Om de effecten van verbetering van ventilatie in langdurige zorggebouwen te bepalen, is het van belang zicht te hebben op de huidige voorraad langdurige zorggebouwen en de ventilatiesystemen die daarin geïnstalleerd zijn. Daarnaast is het van belang om vast te stellen hoe de voorraad en de aanwezigheid van de systemen zich ontwikkelen in het nulalternatief en in het beleidsalternatief om de effecten van aanvullende ventilatie vast te kunnen stellen.

4.1 Voorraad langdurige zorg

Van de ongeveer 2.500 instellingen in de langdurige zorg wordt ruim de helft bewoond door personen in de verpleegzorg. Er zijn ongeveer 150.000 personen die in een verpleeghuis (VG) wonen, 80.000 in de Gehandicaptenzorg (GHZ) en 25.000 in de Geestelijke Gezondheidszorg (GGZ). Het overheidsbeleid van de afgelopen jaren is nadrukkelijk niet gericht op uitbreiding van de capaciteit en in deze studie veronderstellen we dan ook dat de capaciteit op hetzelfde niveau blijft, evenals het aantal vierkante meters.

Uit een inventarisatie van TNO¹⁹ blijkt dat de totale oppervlakte van langdurige zorggebouwen ruim 19 miljoen vierkante meter bedroeg in 2019. Daarnaast kent de langdurige zorg naar schatting 31.000 huiskamers. Op basis van interviews is vastgesteld dat een gemiddeld gebouw in de langdurige zorg ongeveer 4 huiskamers kent.

4.2 Ventilatie in de langdurige zorggebouwen

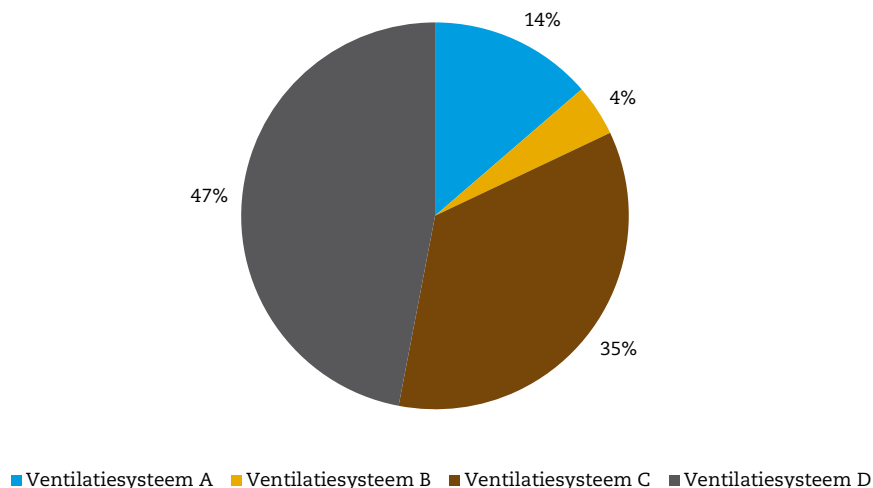
Bijna de helft van de huidige instellingen heeft balansventilatie

Uit een inventarisatie van TNO blijkt dat bijna de helft van de langdurige zorginstellingen in Nederland reeds voorzien is van balansventilatie (type D, figuur 4.1)²⁰. Daarnaast kent ongeveer een derde van de instellingen een type C systeem. Type B komt nauwelijks voor, terwijl ongeveer 15% van de instellingen een natuurlijk ventilatiesysteem heeft (type A).

¹⁹ TNO (2019), Routekaart verduurzaming van het vastgoed in de langdurige zorg.

²⁰ Inventarisaties uitgevoerd door Saxion Hogescholen en TNO in het kader van P3Venti.

Figuur 4.1 Verdeling ventilatiesystemen in langdurige zorggebouwen



Bron: TNO, bewerking EIB

In nieuwbouw wordt nagenoeg alleen balansventilatie gerealiseerd

In nieuwe gebouwen voor zorginstellingen worden bijna altijd balansventilatiesystemen geïnstalleerd. Zoals in hoofdstuk twee aangegeven, kennen deze systemen over het algemeen een hoger luchtdebiet. Bovendien zijn recent geïnstalleerde balansventilaties energiezuiniger dan oudere modellen. Verder geldt dat bij oplevering van een systeem, tests worden uitgevoerd om het luchtdebiet te verifiëren.

4.3 Ontwikkeling voorraad in nul- en beleidsalternatief

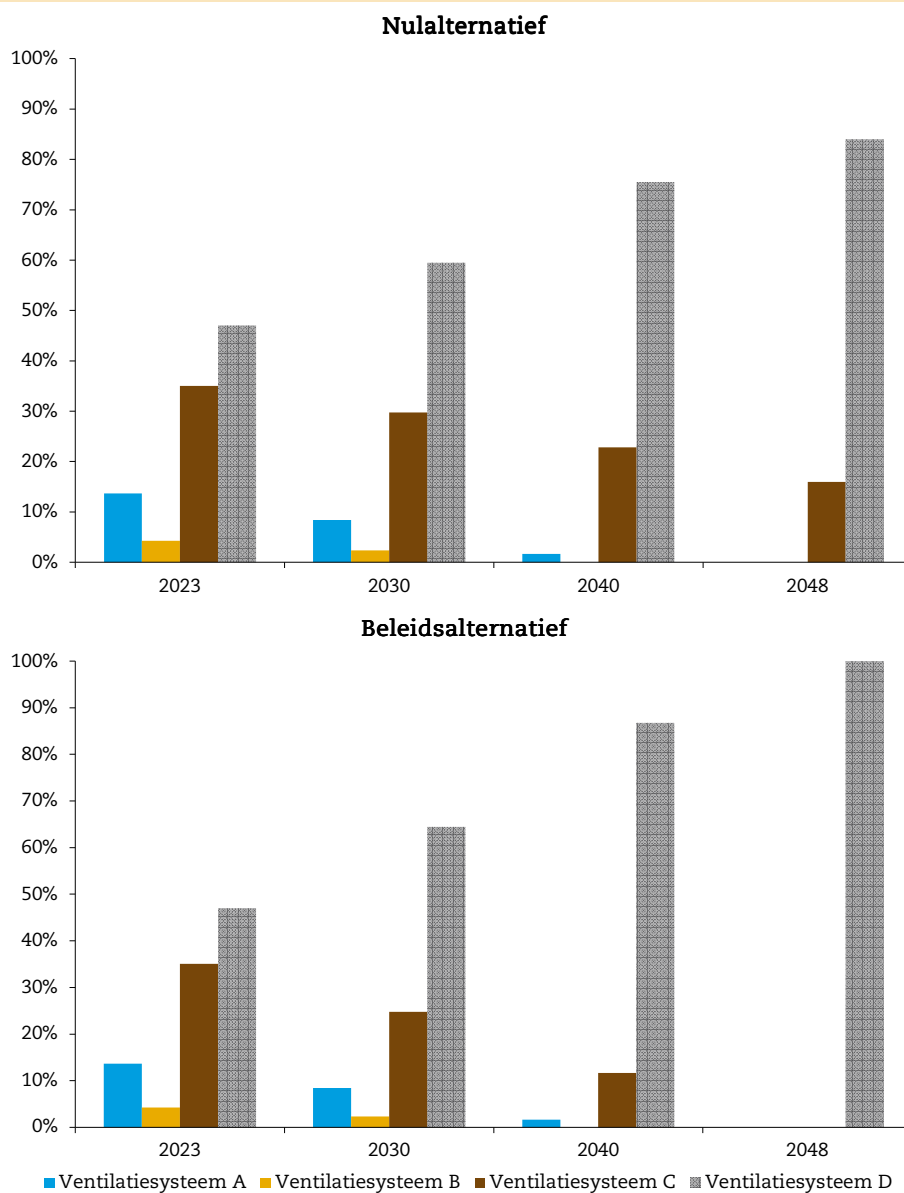
In het nulalternatief heeft driekwart van de instellingen balansventilatie in 2048

Het ventilatieniveau in de langdurige zorg wordt gaandeweg verbeterd, waarbij een verschuiving naar balansventilatie optreedt. Door sloop van panden met verouderde ventilatiesystemen, vervanging van het ventilatiesysteem op natuurlijke momenten en door nieuwbouw waarbij nieuwe balansventilatiesystemen (type D) worden geïnstalleerd, verbetert de voorraad op autonome wijze. Hierbij wordt aangenomen dat in de bestaande bouw alle systemen behalve systeem C worden vervangen door type D. Voor type C-systemen geldt dat de helft op natuurlijke momenten vervangen wordt door type D. De andere helft wordt vervangen door een nieuw type C-systeem²¹. In dit autonome pad heeft ongeveer 85% van de zorggebouwen een type D-systeem in 2048. Het overige deel is allemaal type C. In bijlage A wordt in meer detail aangegeven welke aannames ten grondslag liggen aan deze verdeling.

In het beleidsalternatief vindt in verhoogd tempo de overstap naar balansventilatie plaats. Zo hebben in 2048 alle langdurige zorginstellingen balansventilatie, terwijl in het nulalternatief ongeveer 85% is. (figuur 4.2).

²¹ Op basis van interviews.

Figuur 4.2 Verdeling van instellingen naar type ventilatiesysteem in beginsituatie in aantallen, nul- en beleidsalternatief



Bron: EIB

5 Kostenfactoren

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de kostenfactoren die gepaard gaan met het versneld installeren van ventilatiesystemen. Daarbij wordt uitgelegd wat voor relatie deze factoren hebben met ventilatie in langdurige zorggebouwen en hoe de kosten in het beleidsalternatief afwijken van de kosten in het nulalternatief. De kostenfactoren en de gehanteerde aannames zijn vastgesteld op basis van desk research en gesprekken met langdurige zorginstellingen, fabrikanten en installateurs van ventilatiesystemen. Daarnaast zijn verschillende prijslijsten geanalyseerd en is *Vuistregels voor installatiekosten*²² geraadpleegd.

5.1 Aanschaf-, renovatie- en vervangingskosten

Kosten voor nieuwbouw gelijk in nul- en beleidsalternatief

De kosten voor het installeren van ventilatiesystemen in nieuwbouw zijn gelijk in het nulalternatief en het beleidsalternatief. Tevens vindt er in beide alternatieven evenveel nieuwbouw plaats. Aangezien de nieuwbouwkosten niet verschillen in beide alternatieven, worden ze buiten beschouwing gelaten in de analyse.

In beleidsalternatief meer vervanging van type C naar type D-systemen

Het verschil tussen het beleidsalternatief en het nulalternatief in deze mkba wordt bepaald door de hoeveelheid type C-systemen die worden vervangen voor type D-systemen. In het beleidsalternatief stappen er jaarlijks meer instellingen over op een balansventilatiesysteem dan in het nulalternatief. In het beleidsalternatief stappen alle instellingen met een type C-ventilatiesysteem dat aan vervanging toe is over naar een balansventilatiesysteem met een wtw-unit, terwijl in het nulalternatief de helft van de instellingen die stap maakt. Bij deze uitgangspunten stapt in het beleidsalternatief jaarlijks ongeveer 4% van de instellingen met een type C ventilatiesysteem over naar een balansventilatiesysteem, waar dat in het nulalternatief ongeveer 2% is (zie figuur 3.2).

Renovatie naar balansventilatie kost circa € 15.000 per huiskamer en € 10.000 per cliëntkamer

Op basis van gesprekken en desk research zijn de aanschaf- en installatiekosten van ventilatiesystemen opgedaan. De kosten van het een-op-een vervangen van een type C-systeem in een huiskamer bedragen ongeveer € 6.000 en in een cliëntenkamer ongeveer € 4.000. De kosten voor renovatie naar type D in een pand met een type A, B of C-systeem bedragen gemiddeld € 15.000 per huiskamer en € 10.000 per woonunit. Bij renovatie van een gebouw en het daarbij aanleggen van een nieuw ventilatiesysteem, zijn de kosten aanzienlijk hoger dan bij vervanging. Dit wordt veroorzaakt doordat er vaak in de gebouwschil gewerkt moet worden en kanalen boven plafonds, op het dak of in muren worden verwerkt. Als er al een type C-systeem aanwezig is, zijn de bestaande kanalen en apparatuur vaak niet geschikt. In dat geval zijn er naast kosten voor installatie, ook kosten verbonden aan de sloop of verwijdering van het oude systeem. De verscheidenheid aan gebouwtwerpen en beperkingen vanwege andere installaties of door bijvoorbeeld lage plafonds bemoeilijken dit soort projecten sterk. Deze factoren verklaren de sterk hogere kosten in vergelijking met de kosten voor vervanging.

Uitgaande van een standaardindeling van één huiskamer met acht cliëntkamers, komt het vervangen van een type C-systeem door eenzelfde systeem uit op € 38.000 en bij vervanging van een type C-systeem naar een type D-systeem op € 95.000. De meerprijs van renovatie naar een type D systeem ten opzichte van een type C systeem is derhalve € 57.000.

Jaarlijkse additionele kosten in beleidsalternatief bedragen € 12 miljoen

In het nulalternatief worden er jaarlijks 220 type C-systemen vervangen door hetzelfde type systeem. In het beleidsalternatief worden alle systemen naar D gebracht, waardoor deze 220

²² Olst, van, K.(2020). Vuistregels voor installatiekosten, kostenindicatoren voor gebouwgebonden installaties.

systemen worden verbeterd worden van een C- naar een D-systeem²³. De jaarlijkse additionele kosten in het beleidsalternatief bedragen 220 vervangingen van C naar D in plaats van C naar C, tegen een meerprijs van € 57.000. De jaarlijkse additionele kosten bedragen dus ongeveer € 12 miljoen.

De aanvullende installatiekosten van het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief vinden elk jaar plaats. De kosten worden beschouwd tot en met 2048, waardoor deze additionele kosten elk jaar gedurende 25 jaar worden gemaakt. De jaarlijkse kosten worden verdisconteerd met een discontovoet van 2¼% en komen hiermee neer op € 217 miljoen.

Kosten komen te liggen bij gebouweigenaren

De installatiekosten van ventilatiesystemen slaan neer bij gebouweigenaren, aangezien het gebouwgebonden maatregelen betreft. In de praktijk betekent dit dat wanneer de zorginstelling eigenaar is van het pand, deze ook de installatiekosten voor haar rekening neemt. Wanneer dit niet het geval is, komen de kosten voor rekening van de verhuurder. Mogelijk verrekent deze de aanvullende kosten in de huurprijs van het pand.

5.2 Onderhoudskosten

De onderhoudskosten verschillen per type systeem. Volgens gesproken installateurs en fabrikanten kan als vuistregel worden genomen dat de jaarlijkse onderhoudskosten ongeveer 1%-2% van de installatiekosten bedragen. De onderhoudskosten tussen het nulalternatief en het beleidsalternatief verschillen wederom uitsluitend door het aantal geïnstalleerde systemen met type C en type D, aangezien het aantal systemen met natuurlijke ventilatie en met een type B in beide varianten in elk jaar gelijk zijn.

In de berekeningen is ervan uitgegaan dat de onderhoudskosten van type C- en type D-systemen 1,5% van de installatiekosten bedragen. De jaarlijkse onderhoudskosten van een type C-systeem zijn gebaseerd op een nieuwbouwprijs van € 38.000 van een type C-systeem. Bij een onderhoudskostenpercentage van 1½% komt dit uit op € 570 per huiskamer met bijbehorende kamers van cliënten. De jaarlijkse onderhoudskosten van een type D systeem bedragen € 705 per locatie op basis van een nieuwbouwprijs van € 47.500²⁴. De jaarlijkse meerkosten voor onderhoud bedragen derhalve € 135 bij een type D-systeem ten opzichte van een type C-systeem.

De hogere onderhoudskosten van een type D-systeem zijn een gevolg van het moeten onderhouden van meer roosters en ventilatiekanalen en het vervangen van meer filters. Daarnaast speelt mee dat nieuwe balansventilatiesystemen meer regeltechniek kennen, die tot meer onderhoudskosten leiden dan (oudere) type C systemen. De onderhoudskosten komen voor rekening van de zorginstelling.

Verdisconteerde additionele onderhoudskosten bedragen € 10 miljoen in beleidsalternatief

Het verschil in onderhoudskosten neemt toe tussen de alternatieven, omdat er steeds meer systemen worden verbeterd naar type D, waarvan de jaarlijkse onderhoudskosten hoger zijn. Wederom worden er in het nulalternatief jaarlijks 220 type C-systemen vervangen door hetzelfde type systeem, terwijl deze in het beleidsalternatief vervangen worden door type D. Jaarlijks neemt het aantal D-systemen in de voorraad toe, waardoor de jaarlijkse onderhoudskosten in het beleidsalternatief jaar op jaar hoger worden in het beleidsalternatief dan in het nulalternatief. Jaar op jaar nemen de onderhoudskosten toe met ongeveer € 30.000 door de toename van type D-systemen.

²³ Exclusief sloop en nieuwbouw die in beide alternatieven gelijk zijn.

²⁴ Deze kosten zijn ongeveer de helft van de kosten uit paragraaf 1.1. Uit gesprekken is gebleken dat het installeren van een type D-systeem in bestaande bouw ongeveer tweemaal zo duur is als in nieuwbouw.

5.3 Comfort

Balansventilatie kan ook leiden tot een verlaagde beleving van comfort

Waar sommige cliënten en medewerkers aangeven een verhoogd comfort te ervaren bij verbeterde ventilatie, geven anderen aan dat balansventilatie een negatieve invloed heeft op comfort. In meerdere gesprekken is naar voren gekomen dat bewoners ruimtes met balansventilatie niet altijd als prettig ervaren. Bewoners vinden de lucht in een ruimte met balansventilatie niet altijd 'natuurlijk' en zij missen de geur en beleving van de buitenlucht, waardoor ventilatie niet comfort verhogend werkt.

In deze studie zijn deze negatieve effecten buiten beschouwing gelaten. Het ervaren van beperkte 'frisse lucht' kan teniet worden gedaan door een raam te openen. Aangezien dit waarschijnlijk alleen in de zomer kan, treden deze effecten voornamelijk in de winter op. Daarbij is het aannemelijk dat de alternatieven – natuurlijke ventilatie en mechanische toe- of afvoer – in de winter geen hoger comfortniveau opleveren dan balansventilatie.

5.4 Totale kosten in de mkba

De totale verdisconteerde additionele kosten in het beleidsalternatief bedragen € 227 miljoen. Deze kosten zijn in hoge mate afhankelijk van de aannames over de versnelling van de installatie van type D-systemen en de bijbehorende aanschaf-, installatie-, onderhouds- en milieukosten. Toekomstige innovaties en daarbij behorende prijsontwikkelingen zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

6 Batenfactoren

Aan het implementeren van (aanvullende) ventilatie in langdurige zorggebouwen zijn baten verbonden. De geïdentificeerde baten zijn (fysieke) gezondheidsbaten, mentale gezondheidsbaten, productiviteitsbaten, baten op het gebied van ziekteverzuim en comfortwinst. In dit hoofdstuk wordt uiteengezet wat het verband is tussen de batenfactoren en aanvullende ventilatie. Daarnaast wordt ingegaan op de effecten van door laten gaan van bezoek en het door laten gaan van dagactiviteiten tijdens een mogelijke pandemie. De batenfactoren en gehanteerde aannames zijn bepaald op basis van desk research en gesprekken met langdurige zorginstellingen. In bijlage C wordt dieper ingegaan op de achtergrond en berekeningen van de batenfactoren.

6.1 Fysieke gezondheidsbaten voor cliënten

Aanvullende ventilatie kan resulteren in verminderde verspreiding van ziekte

Aanvullende ventilatie in langdurige zorggebouwen kan resulteren in minder virusverspreiding en daarmee minder ziektegevallen. Door een verbeterde ventilatie wordt lucht met ziektekiemen sneller en/of beter vervangen door verse, schone lucht, waardoor de verspreiding van ziekte verminderd kan worden. Ventilatie kan voor zowel endemische als pandemische ziekten virusverspreiding verminderen.

P3Venti richt zich op de blootstelling aan virusdeeltjes en het effect van ventilatie hierop. Om iets te kunnen concluderen over het effect van ventilatie op gezondheid, is echter inzicht nodig in het effect van ventilatie op besmettingen.²⁵ Er is echter weinig studie verricht naar de invloed van ventilatie op het feitelijk aantal ziektegevallen. Het aangenomen aantal besmettingen bij verschillende ventilatieniveaus in een huiskamer van een langdurige zorginstelling is in deze studie gebaseerd op een studie van RIVM naar ziektegevallen gedurende de coronapandemie.²⁶ De gehanteerde ventilatiecapaciteit en het bijbehorende aantal ziektegevallen is weergegeven in tabel 6.1 (zie bijlage C.2 voor uitgebreide onderbouwing). Op basis van de studie van het RIVM kan worden gesteld dat systemen met een hogere ventilatiecapaciteit gekoppeld zijn aan een lager aantal besmettingen.

Tabel 6.1 Verwacht aantal besmettingen tijdens een pandemie bij een besmet persoon in een huiskamer

	Type A	Type B	Type C	Type D
Ventilatiecapaciteit (L/s pp)	3,4	4,2	5,0	11,3
Verwacht aantal besmettingen	0,043	0,04	0,038	0,033
Verwachte procentuele afname bij verbetering C naar D				13%

Bron: P3Venti, RIVM, bewerking EIB

²⁵ Blootstelling aan een virusdeeltje leidt namelijk in slechts een bepaald deel van de gevallen tot besmetting.

²⁶ RIVM (2021). <https://data.rivm.nl/meta/srv/dut/catalog.search#/metadata/0179dd26-7bf6-4021-857f-8623aaf8e73a>

In deze studie gaan wij uit van verbeteringen in ventilatiesystemen en het reduceren van het aantal besmettingen als resultaat daarvan. Dat houdt in dat gerekend wordt met procentuele afname van besmetting bij verbetering van ventilatie. Een verbetering van type A naar type D geeft hierdoor bijvoorbeeld 24% minder besmettingen. Een verbetering van type C naar type D geeft 13% minder ziekte. Het verminderde aantal besmettingen in combinatie met de bijbehorende ziektelast leveren de baten van een verbeterd ventilatiesysteem op. Aangenomen wordt dat endemische ziekten zoals griep in dezelfde mate afnemen door het verbeteren van ventilatie als pandemische ziekten.

Kans op een pandemie is 4% per jaar en endemische ziekte vindt ieder jaar plaats

Op basis van het uitgestippelde autonome pad en het beleidsalternatief van ventilatieverbetering van zorggebouwen, wordt per jaar gekeken hoe de verdeling van ventilatiesystemen is ten opzichte van het referentiejaar 2023. Vervolgens worden de gezondheidsbaten als gevolg van verbeterde ventilatie berekend in dat jaar ten opzichte van het referentiejaar. De kans dat in dat jaar een pandemie plaatsvindt, is 4% gebaseerd op één pandemie in de 50 jaar die twee jaar duurt. De baten van ventilatie bij pandemische ziekten worden als gevolg met 4% vermenigvuldigd. De baten van ventilatie bij endemische ziekten vinden altijd plaats. De gezondheidsbaten zijn in ieder jaar verdisconteerd naar 2023 en bij elkaar opgeteld.

Ongeveer een derde van de cliënten in het verpleeghuis raakte jaarlijks besmet met Covid-19

In de mkba gaan we ervan uit dat de pandemische ziekte die zich voordoet in de periode dezelfde kenmerken en gevolgen heeft als het Covid-19-virus. Daarmee raakte tijdens de pandemie gemiddeld bijna een derde van de cliënten in de verpleegzorg jaarlijks besmet. In de GHZ en de GGZ lag het aantal besmettingen iets hoger dan in de verpleegzorg. Om tot de gezondheidsbaten van verbeterde ventilatie te komen relateren we de procentuele afname van ziektegevallen bij betere ventilatie uit tabel 5.1 aan geregistreerde ziektegevallen tijdens de laatste pandemie. In tabel 6.2 wordt aangegeven hoeveel cliënten in langdurige zorginstellingen jaarlijks besmet raakten met Covid-19.²⁷

In tabel 6.2 wordt verder aangegeven hoe het aantal ziektegevallen in een jaar zal zijn in 2048 indien de voorraad ventilatiesystemen zich ontwikkelt zoals in het autonome pad of in het beleidsalternatief. Het aandeel cliënten in de verpleegzorg dat besmet raakt met een pandemische ziekte gaat van 29% in de huidige voorraad, naar 26% in het geval alle langdurige zorggebouwen balansventilatie kennen ten opzichte van 27% in het autonome pad. Deze percentages zijn nadrukkelijk alleen in geval van een pandemisch jaar. In de mkba rekenen we ieder jaar met 4% kans op een pandemie.

Ventilatie leidt mogelijk ook tot minder endemische ziekten. In de mkba ligt daarvoor de focus op griepvirussen, omdat deze ook via de lucht besmettingen en ziekte opleveren. Daarbij is aangenomen dat jaarlijks 8% van de bewoners in de langdurige zorg een endemische ziekte oploopt²⁸. Indien alle langdurige zorggebouwen balansventilatie zouden hebben loopt dat terug naar 7,25%.

Door laten gaan van bezoek en activiteiten leidt naar schatting tot 50% meer besmettingen tijdens pandemie

In het nul- en beleidsalternatief waar bezoek en dagactiviteiten wel doorgaan tijdens de pandemie nemen ook de besmettingen tijdens de pandemie toe. Doordat er meer mensen van buitenaf komen, zijn er meer personen die mogelijk iemand binnen een instelling kunnen besmetten. Het door laten gaan van dagactiviteiten zorgt er ook voor dat cliënten vaker in contact komen met een grotere groep personen. Er is geen data beschikbaar over de invloed van het beperken of toestaan van bezoek of het al dan niet door laten gaan van dagactiviteiten gedurende een pandemie. Daarbij werden deze maatregelen genomen op het moment dat ook

²⁷ In paragraaf 5.1.1 wordt ingegaan op hoe dat doorwerkt in (vermindering van) ziekte- en sterftegevallen.

²⁸ Zie bijlage C.1 voor de grondslag van de endemische besmettingen.

andere maatregelen golden, waardoor het effect van een individuele maatregel moeilijk is vast te stellen. In de analyse wordt aangenomen dat het loslaten van deze maatregelen leidt tot 50% meer besmettingen in een jaar.

Tabel 6.2 Aantal en aandeel besmettingen door pandemische ziekte en ziekte door endemische ziekten in langdurige zorg en totale populatie

	Nederland	Verpleegzorg	GHZ en GGZ
Aantal jaarlijks¹ besmet met pandemische ziekte			
- Beginsituatie		42.100	33.000
- 2048 (nulalternatief)		39.200	30.700
- 2048 (beleidsalternatief)		38.100	29.900
% jaarlijks¹ besmet met pandemische ziekte			
- Beginsituatie ²⁹	18%	29%	32%
- 2048 (nulalternatief)		27%	29½%
- 2048 (beleidsalternatief)		26%	28½%
Aantal jaarlijks¹ ziek door endemische ziekte			
- Beginsituatie		11.700	8.300
- 2048 (nulalternatief)		10.900	7.800
- 2048 (beleidsalternatief)		10.600	7.600
% jaarlijks ziek door endemische ziekte			
- Beginsituatie	10%	8%	8%
- 2048 (nulalternatief)		7,45%	7,45%
- 2048 (beleidsalternatief)		7,25%	7,25%

¹ In jaren met een pandemie

Bron: TNO & RIVM (beginsituatie), EIB

Pandemische ziekte kent verschillende ziektebeelden

Besmetting met een pandemische ziekte leidt tot verschillende ziektebeelden, waarbij Covid-19 als uitgangspunt is genomen om de effecten te bepalen (tabel 6.3).³⁰ Zo is 20% van de personen die besmet raakt asymptomatisch. Op basis van de afgenomen interviews nemen we aan dat cliënten in het verpleeghuis asymptomatisch zijn, sterke klachten krijgen of komen te overlijden. Gedurende de Covid-19-pandemie zijn er geen cliënten van de ouderenzorg opgenomen op de IC. In de GGZ en de GHZ kunnen cliënten ook lichte klachten krijgen en op de IC worden opgenomen. In de GGZ en GHZ wordt aangenomen dat ongeveer driekwart van de besmette personen last krijgt van lichte klachten, 7% van sterke klachten en ½% op de IC wordt opgenomen. Van de personen die besmet zijn geweest, krijgt ongeveer 13% Long covid.³¹ Deze klachten kunnen enkele weken tot enkele maanden en soms zelfs jaren of na een infectie met het coronavirus aanhouden.

Endemische ziekten komen jaarlijks bij 8% van de cliënten voor

Jaarlijks treedt ongeveer bij 8% van de cliënten een endemische ziekte op. Endemische ziekte leidt vaker tot lichte klachten dan Covid-19, maar bij de ouderenzorg komen er vaker zware klachten voor dan bij de GHZ en GGZ. Voor de ouderenzorg wordt aangenomen dat 90% van de cliënten die ziek wordt, lichte klachten ervaart. Ongeveer 9½% ervaart zware klachten en ½%

²⁹ <https://www.volkskrant.nl/nieuws-achtergrond/corona-wereldwijd-cijfers-over-het-coronavirus-in-alle-landen-op-een-rij-b14e8079/>

³⁰ In bijlage C wordt de ziektelast toegelicht.

³¹ <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003346>

belandt op de intensive care. Voor de GHZ en GGZ ervaart 95% van de cliënten die ziek wordt lichte klachten, 4¾% zware klachten en ¼% belandt op de intensive care. Aangenomen wordt dat verbeterde ventilatie in dezelfde mate leidt tot minder endemische ziekte als tot minder pandemische ziekte.

Tabel 6.3 Effecten van pandemische ziekte

	Aandeel	Ziekte­last ¹	Gemiddelde duur (dagen)
GGZ & GHZ			
• Asymptomatisch	20%	0	0
• Lichte klachten	72½%	0,051	14
• Sterke klachten	7%	0,133	14
• IC-opname	½%	0,655	8
• Long covid	13%	0,219	120
• Sterfte	0,6%	-	-
VV			
• Asymptomatisch	20%	0	0
• Sterke klachten	80%	0,133	14
• Sterfte	8,9%	-	-

¹Zie Bijlage C.1 voor uitleg en bepaling van de ziekte­last

Bron: Buitrago-Garcia et al., 2020, GBD, 2020, EIB

6.1.1 Monetariseren van vermeden ziekte door ventilatie

Gezondheidsbaten worden gemonetariseerd met behulp van DALY

Om een monetaire waarde te geven aan gewonnen levensjaren en gezondheid wordt gebruik gemaakt van disability adjusted life years (DALY).³² Dit is een gebruikelijke methode om een kostenafweging te maken over bepaalde gezondheidsinterventies bij verschillende ziekten en aandoeningen. In deze methode wordt een bepaalde ziekte of aandoening verbonden aan een verminderde waarde van een levensjaar (ziekte­last). In tabel 6.3 wordt aangegeven in welke mate ziekte door Covid-19 een levensjaar ‘minder waard’ maakt.

Een levensjaar in de langdurige zorg gewaardeerd op € 35.000 tot € 45.000

In deze studie waarden we een gezond levensjaar op € 80.000. Dat is in overeenstemming met de maximale kosten per gewonnen gezond levensjaar waar Zorginstituut Nederland mee rekent om de kosteneffectiviteit van medische ingrepen te waarden.³³ Echter geldt voor bewoners in de langdurige zorg, dat zij (chronisch) ziek zijn en hun leven dus niet volledig gezond is. Op basis van veel voorkomende ziektes en de daaraan gekoppelde ziekte­last is een levensjaar in ieder van de drie typen langdurige zorginstellingen anders gewaardeerd. Met de waarde van het levensjaar, de ziekte­last en de duur van de ziekte kan er voor een besmetting met bijbehorende symptomen een kostenbeeld worden gegenereerd (tabel 6.4). Deze worden vervolgens gekoppeld aan de kans dat de symptomen optreden en het aantal besmettingen.

³² Zie bijlage C.1 voor een uitgebreide uitleg over DALY’s en de keuzes die zijn gemaakt om ziekte en sterfte in de langdurige zorg te monetariseren.

³³ Zorginstituut Nederland (2015), Kosteneffectiviteit in de praktijk.

Tabel 6.4 Kosten van een pandemische ziekte per besmetting

	Verpleegzorg	GHZ	GGZ
Waarde levensjaar	€ 39.280	€ 45.104	€ 34.408
Asymptomatische ziekte	€ 0	€ 0	€ 0
Lichte klachten		€ 88	€ 67
Sterke klachten	€ 200	€ 230	€ 176
IC-opname		€ 648	€ 495
Long covid		€ 3.247	€ 2.480

Bron: EIB

De ziektelast per jaar voor lichte klachten in de GHZ bedraagt 0,051 en treedt 14 dagen op (tabel 6.3). De waarde van een levensjaar in de GHZ is op € 45.104. Om de gemonetariseerde ziektelast te berekenen is de ziektelast vermenigvuldigd met het aandeel in het jaar dat men de last ervaart, vermenigvuldigd met de waarde van het levensjaar, ofwel $14/365 * 0,051 * € 45.104 = € 88$ (tabel 6.4). Deze waarde wordt gehanteerd voor 72½% van de ziektegevallen. De overige ziektebeelden zijn op dezelfde wijze gewaardeerd. De kosten van vermeden ziekten worden beschouwd als de fysieke gezondheidsbaten van cliënten.

Op basis van deze berekeningen zijn de gezondheidsbaten van vermeden pandemische ziekte berekend (tabel 6.5). In de tabel worden de kosten van ziekte in het basisjaar 2023 gegeven, waarin de ventilatieniveaus in de alternatieven nog gelijk zijn en er 4% kans is op een pandemie. De totale kosten bedragen ongeveer € 270.000 voor de verpleegzorg, € 500.000 voor de GHZ en € 130.000 voor de GGZ.

Tabel 6.5 Kosten pandemische besmettingen 2023

	Besmettingen	Totale verloren levensjaren ¹	Waarde levensjaar	Kosten
Verpleegzorg	1.683	7	€ 39.280	€ 270.000
GHZ	979	11	€ 45.104	€ 496.144
GGZ	342	4	€ 34.408	€ 135.000

¹ Totale verloren levensjaren bedragen het aantal dagen dat de last optreedt / 365 * gemiddelde ziektelast naar aandeel * ziektegevallen. Het aantal ziektegevallen is gelijk aan het aantal ziektegevallen in tabel 5.2 * 4%, aangezien er elk jaar een kans is van 1/25^e op een pandemie.

Bron: EIB

Op dezelfde wijze kunnen de verschillen worden berekend tussen het nulalternatief en het beleidsalternatief. Dit is jaar op jaar gedaan in de analyse. In tabel 6.6 is de 'eindsituatie' in 2048 weergegeven, waarbij in het nulalternatief ongeveer 15% van de zorginstellingen nog een systeem C-ventilatie heeft en in het beleidsalternatief alle instellingen een systeem D hebben.

Tabel 6.6 Kosten pandemische besmettingen in 2048 in nul- en beleidsalternatief, uitgaande van 1/25^e pandemie

	Aantal besmettingen nulalternatief	Aantal besmettingen beleidsalternatief	Vermeden ziektelast beleidsalternatief ¹	Waarde levensjaar	Vermeden kosten beleidsalternatief
Verpleegzorg	1.566	1.526	0,16	€ 39.280	€ 6.500
GHZ	911	887	0,26	€ 45.104	€ 12.000
GGZ	318	310	0,09	€ 34.408	€ 3.000

¹Afname vermeden ziektelast is het aantal dagen dat de last optreedt / 365 * gemiddelde ziektelast naar aandeel * het verschil in ziektegevallen tussen het nul- en beleidsalternatief. Het aantal ziektegevallen is gelijk aan het aantal ziektegevallen in tabel 5.2 * 4%, aangezien er elk jaar een kans is van 4% op een pandemie.

Bron: EIB

Baten van beleidsalternatief van vermeden pandemische ziekte bedragen ruim € 300.000
Indien een pandemie optreedt vinden er in het eindjaar in het beleidsalternatief 1.100 minder besmettingen plaats in de ouderenzorg en 800 minder in de GHZ en GGZ dan in het nulalternatief. Gecombineerd met de kans op een pandemie, de ziektebeelden en de waarde van een levensjaar, zijn de baten van het beleidsalternatief in 2048 ruim € 20.000. Deze beperkte baten hangen samen met het feit dat een pandemie zeer weinig voorkomt en het aantal besmettingen tussen het nul- en beleidsalternatief beperkt afneemt. Immers wordt in slechts een beperkt aantal extra instellingen een D-systeem in plaats van een C-systeem geïnstalleerd. Gecumuleerd over de periode tot en met 2048 gaat het om een baat van minder ziektegevallen van ruim € 300.000. Deze vermeden kosten zijn exclusief vermeden kosten van een IC-opname en van langdurige behandeling van long-Covid. Naar verwachting zullen deze kosten geen grote invloed hebben op het resultaat.

Baten van beleidsalternatief door vermeden endemische ziekte bedragen € 620.000
Bovenstaande bedragen gelden ook als uitgangspunt om ziekte door een endemische ziekte te waarderen, waarbij de ziektelasten zoals gegeven in tabel 6.3 samen met de waarden uit tabel 6.3 worden toegepast om verloren gezondheid door endemische ziekte te monetariseren. In 2048 worden 300 minder cliënten in de ouderenzorg besmet met endemische ziekten, bij de GGZ en GHZ zijn dit 200 minder cliënten. Gecombineerd met de mate waarin de type symptomen zich voordoen en de kosten van de ziekte, zijn de baten van het beleidsalternatief in 2048 € 44.000³⁴. Gecumuleerd over de periode tot en met 2048 gaat het om een baat van minder ziektegevallen van ongeveer € 620.000.

6.1.2 Vermeden sterftegevallen door ventilatie

Bewoners langdurige zorg veel kwetsbaarder voor Covid-19 dan algehele populatie
In het eerste jaar lag het aantal mensen dat overleed na een besmetting met Covid-19 op ongeveer 1% in heel Nederland.³⁵ Dat percentage bestaat voor een groot deel uit sterftegevallen in de langdurige zorg en betreft slechts het eerste jaar, toen het grootste deel van de Nederlandse populatie nog niet was gevaccineerd. In het tweede jaar ging dit om een veel lager percentage. Bewoners in de langdurige zorg zijn tijdens de pandemie veel kwetsbaarder gebleken en zeker in het verpleeghuis heeft dat geleid tot veel sterftegevallen. Bijna 9% van de cliënten in het verpleeghuis die in de eerste twee jaar besmet raakte met Covid-19, overleed, waarbij het grootste deel in het eerste jaar plaatsvond. Het percentage dat overleed na besmetting over de eerste twee jaar lag in de GHZ net onder 1% en daarmee nog steeds boven het gemiddelde van de Nederlandse populatie exclusief cliënten in de langdurige zorg.

³⁴ Zie bijlage C.1 voor de uitwerking.

³⁵ <https://www.ntvg.nl/artikelen/Covid19-vaccins-hoe-zit-het>

Verbeterde ventilatie heeft niet een direct effect op hoeveel van de besmettingen resulteren in sterfgevallen, maar door een lager aantal besmettingen daalt ook het aantal sterfgevallen. In 2048 in het beleidsalternatief komen naar schatting 350 minder cliënten in het verpleeghuis te overlijden dan in het beginjaar indien er een pandemie optreedt (tabel 6.7). In het nulalternatief zijn dit er ongeveer 250 minder. Het verschil tussen het nul- en beleidsalternatief bedraagt derhalve 100 'vermeden' sterfgevallen in de verpleegzorg en 4 in de GHZ en GGZ.

Tabel 6.7 Aantal sterfgevallen in pandemisch jaar door pandemische ziekte in langdurige zorg en totale populatie

	Nederland	Verpleegzorg	GHZ + GGZ
Jaarlijks overleden door pandemische ziekte			
- Beginsituatie	~20.000 ³⁶	3.750	196
- 2048 (nulalternatief)		3.500	182
- 2048 (beleidsalternatief)		3.400	178

Bron: EIB

Sterfte in de GGZ en GHZ kent veel hogere gezondheidskosten dan in de verpleegzorg

Hoewel de kosten van een ziektegeval in de drie type instellingen vergelijkbaar zijn, zijn de kosten als gevolg van een sterfgeval in het verpleeghuis veel lager dan in de overige instellingen. Dat hangt samen met de beperkte resterende levensduur van cliënten in het verpleeghuis, in vergelijking met de overige instellingen. Indien iemand in het verpleeghuis komt te overlijden door een pandemische ziekte is het aantal verloren levensjaren veel beperkter dan in de andere instellingen, waardoor ook de totale verloren waarde lager ligt. Tijdens de pandemie lag het aandeel personen dat kwam te overlijden na besmetting echter veel hoger in het verpleeghuis dan in de overige langdurige zorg. Er sterven daar dus meer mensen door de pandemie, maar ieder sterfgeval representeert een lagere waarde.

In 2048 vinden er tijdens een pandemisch jaar in het beleidsalternatief 100 minder sterfgevallen in de verpleegzorg en 4 minder sterfgevallen in de GHZ en GGZ tezamen plaats. De baten van aanvullende ventilatie in 2048, gegeven dat er 4% kans is op een pandemie, bedragen ongeveer € 150.000. Gecumuleerd over de periode tot en met 2048 gaat het om een baat door minder sterfgevallen van ruim € 2,1 miljoen.

³⁶ <https://www.cbs.nl/nl-nl/longread/rapportages/2022/sterfte-en-oversterfte-in-2020-en-2021>

Tabel 6.8 Kosten van overlijden door pandemie

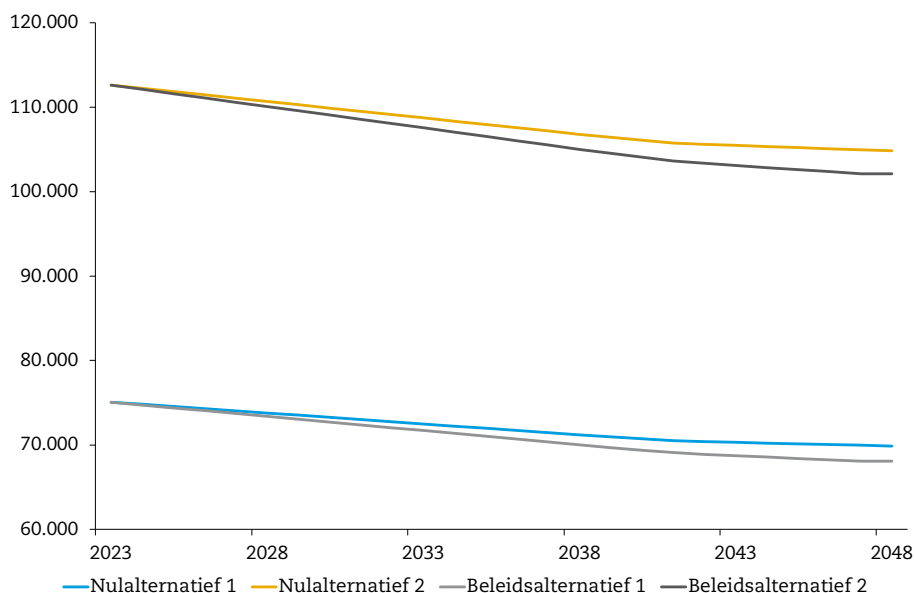
	Aantal jaren dat cliënten nog doorleven zonder besmetting	Waarde levensjaar	Kosten overlijden
VV	0,5	€ 39.280	€ 19.600
GHZ	10	€ 45.104	€ 450.000
GGZ	10	€ 34.448	€ 345.000

Bron: EIB

6.1.3 Ziekte en sterftegevallen zonder invoeren van maatregelen

Het door laten gaan van bezoek en activiteiten leidt tot significant hogere gezondheidskosten
 Door bezoek en dagactiviteiten tijdens een pandemie door te laten gaan, wordt een groot aantal extra cliënten en personeel ziek. Dit komt bovenop het grote aantal besmettingen dat reeds optreedt in een pandemische situatie waarin deze activiteiten worden stopgezet, zoals tijdens de eerste golven van Covid-19. Bij de aanname dat het loslaten van deze beperkingen 50% meer besmettingen tot gevolg heeft, wordt de totale ziektelast aanzienlijk hoger. Het aantal cliënten dat jaarlijks tijdens een pandemiejaar besmet zou worden in de verschillende situaties is te zien in figuur 6.1.

Figuur 6.1 Aantal cliënten dat tijdens een pandemiejaar besmet zou raken in de verschillende alternatieven



Bron: EIB

Kosten van een besmetting zijn hetzelfde als in de situatie met genomen maatregelen

Tijdens een pandemisch jaar vinden er in 2048 in het beleidsalternatief 1.500 minder besmettingen in de verpleegzorg plaats dan in het nulalternatief met maatregelen. In de GHZ en GGZ gaat het om 1.200 minder besmettingen. De kosten van extra besmettingen in 2048 bij het loslaten van maatregelen, gecombineerd met de kans op een pandemie dat jaar zijn € 390.000 (tabel 6.9).

Tabel 6.9 Kosten pandemische besmettingen in 2048 in nul- en beleidsalternatief met bezoek en doorgaan van dagactiviteiten, uitgaande van 1/25^e pandemie

	Aantal besmettingen nulalternatief 1	Aantal besmettingen beleidsalternatief 2	Extra ziektelast beleidsalternatief ¹	Waarde levensjaar	Kosten beleidsalternatief
Verpleegzorg	1.566	2.289	3	€ 39.280	€ 115.800
GHZ	911	1.331	5	€ 45.104	€ 217.000
GGZ	318	465	2	€ 34.448	€ 57.900

¹ Extra gemiddelde ziektelast is het aantal dagen dat de last optreedt / 365 * gemiddelde ziektelast naar aandeel * het verschil in ziektegevallen tussen het nul- en beleidsalternatief. Het aantal ziektegevallen is gelijk aan het aantal ziektegevallen in tabel 5.2 * 4%, aangezien er elk jaar een kans is van 1/25^e op een pandemie.

Bron: EIB

Meer vermeden sterfgevallen door ventilatie wanneer dagactiviteiten en bezoek doorgaan
 Het niet invoeren van maatregelen zal ook meer sterfgevallen tot gevolg hebben. Er komen bijna 2.000 extra cliënten in de langdurige zorg te overlijden in een pandemiejaar. In het nulalternatief zullen er door verbeterde ventilatie in 2048 ongeveer 400 minder cliënten overlijden als gevolg van de pandemie. In de situatie waarin er aanvullende verbeterde ventilatie wordt geïnstalleerd, zijn dit er ongeveer 550 (tabel 6.10). Procentueel neemt het aantal besmettingen in de berekening niet af, maar doordat er meer mensen besmet raken wanneer bezoek en dagactiviteiten mogelijk worden, neemt het aantal absolute besmettingen door ventilatie wel af.

Wanneer de situatie wordt vergeleken met het nulalternatief waarin de maatregelen wel worden ingevoerd zoals tijdens de Covid-19-pandemie, gaat het om ongeveer 1.600 extra sterfgevallen in een pandemisch jaar. De extra kosten in 2048, gegeven de 4% kans op een pandemie, komen daarbij neer op ruim € 2 miljoen.

Tabel 6.10 Aantal sterftegevallen in pandemisch jaar door pandemische ziekte in langdurige zorg,

	Verpleegzorg	GHZ en GGZ
Jaarlijks overleden door pandemische ziekte		
- Beginsituatie met maatregelen	3.750	196
- 2048 (nulalternatief met maatregelen)	3.500	182
- Beginsituatie zonder maatregelen	5.630	294
- 2048 (nulalternatief zonder maatregelen)	5.240	273
- 2048 (beleidsalternatief zonder maatregelen)	5.100	266

Bron: EIB

6.1.4 Resultaten voor de mkba

Investeren in verbeterde ventilatie kent beperkte fysieke gezondheidsbaten

Door de gebouwenvoorraad in de langdurige zorg sneller over te laten stappen naar balansventilatie, treden slechts beperkte monetaire gezondheidsbaten op. Dat geldt zowel voor de baten die optreden door een verminderd aantal endemische ziektegevallen als voor verminderde pandemische besmettingen. De belangrijkste reden is dat de meeste winst van ventileren te behalen is door de stap te maken van niet-ventileren naar natuurlijke ventilatie (een raam openzetten). Het aantal vermeden ziekten bij verbetering van een type C naar een type D-systeem ligt aanzienlijk lager (zie bijlage C.2). Bijna de helft van de instellingen heeft reeds een balansventilatiesysteem en in het beleidsalternatief maakt slechts een beperkte aanvullende hoeveelheid instellingen de overstap naar deze systemen ten opzichte van het nulalternatief. Daarnaast speelt mee dat de waarde van een gewonnen levensjaar in de instellingen relatief laag ligt, door de beperkingen en/of ziekten waar cliënten mee kampen in de uitgangssituatie. Tot slot komt een pandemie niet vaak voor, waardoor de baten slechts beperkt optreden. De netto contante waarde van de gezondheidsbaten van het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief bedraagt hierdoor bijna € 5 miljoen.

Factoren die niet zijn meegenomen in de mkba

Een aantal factoren zijn niet meegenomen in de mkba. Bij sommige factoren is dit omdat deze factoren irrelevant zijn in de context van ventilatie of in de context van het wel of niet door laten gaan van bezoek en activiteiten. Dit is bijvoorbeeld het geval bij verminderde toegang tot zorg en minder zicht op de ontwikkeling van de gezondheidsstatus van personen in de langdurige zorg. Hoewel de pandemie als geheel wel invloed heeft op deze factoren, heeft specifiek de ventilatie in langdurige zorg of de genomen maatregelen hier geen directe invloed op. Om deze reden zijn deze factoren niet opgenomen in de studie.

Andere factoren zijn niet opgenomen in de mkba omdat attributie niet mogelijk is. Daarnaast zijn er effecten van de pandemie die pas net bekend zijn en waarvan de gevolgen nog onbekend zijn, zoals aanvullende fysieke gezondheidsschade. Dit kan bijvoorbeeld langdurige mentale gezondheidsschade zijn. Bovendien zijn er factoren die dermate klein zijn, dat deze nauwelijks invloed hebben op de totalen in de mkba. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de milieukosten van de aanschaf van een ventilatiesysteem. Deze post is berekend op basis van MKI-kosten (zie Bijlage B Toelichting milieukosten). Door de beperkte grootte van deze post is besloten deze niet in het overzicht op te nemen.

In deze studie is bovendien geen monetaire waarde toegekend aan de mentale schade die de beperkende maatregelen hebben gehad op familie en personeel. Personeel vond het vaak erg lastig om hun cliënten te isoleren, ook omdat veel cliënten niet goed begrepen wat er gebeurde en waarom bezoek niet door kon gaan. Ook voor familie en vrienden is het naar waarschijnlijkheid zwaar geweest om tijdens de onzekere tijd van de eerste golf geen persoonlijk contact te kunnen hebben met hun dierbaren in de instellingen.

Hoewel de fysieke gezondheidsschade van cliënten op basis van QALY's en ziektebelastingen wordt berekend, wordt er in de studie geen uitspraak gedaan over de totale kosten van de pandemie voor de gezondheidszorg. Een hogere mate van ziekte zal echter ook tot meer activiteit en kosten leiden in de zorg. Dat slaat onder andere neer in de kosten voor bezetting van een IC-bed, maar ook de behandelkosten voor long-covid. De kosten van het bezetten van een IC-bed voor een dag bedroegen in 2021 ongeveer € 2.700.³⁷ Aangenomen dat een IC-opname ongeveer 8 dagen duurt en een ½% van de met een pandemische ziekte besmette cliënten in de GGZ en de GHZ naar de IC gaan, bedragen de kosten voor bezette IC-bedden vanuit de langdurige zorg in een pandemische jaar ruim € 3 miljoen. De kosten zijn daarmee beperkt, hoewel in tijden van nood de schaarste van ziekenhuispersoneel en druk op de IC-afdelingen aanvullende kosten met zich meebrengen.

6.2 Fysieke gezondheidsbaten voor personeel

Ventilatie kan ertoe bijdragen dat ook het personeel minder ziek wordt. Dit uit zich in een lager ziekteverzuim (paragraaf 5.5). Deze baten slaan neer bij de zorginstelling. Het personeel zelf heeft er echter ook baat bij wanneer het niet ziek wordt. Hierbij kan gedacht worden aan gewonnen vrije tijd.

In deze studie zijn de kosten van ziekte voor een persoon tijdens de vrije tijd gelijkgesteld aan de helft van zijn of haar loon. Immers, de beperking van ziekte op iemand zijn of haar activiteiten en ongemak verschilt per persoon en voor een significant deel van de personen zal ziekte geen hele grote impact hebben. De baten van vermeden ziekteverzuim voor de vrije tijd bedraagt in ieder van de scenario's de helft van het ziekteverzuim tijdens het werk. De berekening en effecten van vermeden ziekteverzuim is toegelicht in paragraaf 5.5.

³⁷ <https://www.zorgwijzer.nl/zorgverzekering-2022/dit-zijn-de-kosten-van-opname-en-behandeling-in-het-ziekenhuis>

6.3 Mentale gezondheidsbaten

Mentale schade van pandemie in langdurige zorginstellingen lijkt hoog

Uit de ervaringen van de zorginstellingen blijkt dat de Covid-19-pandemie niet alleen fysieke gezondheidsschade heeft veroorzaakt, maar dat ook mentale gezondheidsschade een veelvoorkomend probleem was. Tijdens de Covid-19-pandemie hebben langdurige zorginstellingen hun deuren voor langere tijd gesloten moeten houden voor bezoek. Cliënten hebben in deze periode hun familie en vrienden niet of zeer beperkt kunnen zien. Daarnaast gingen gemeenschappelijke activiteiten niet door. In alle afgenomen interviews met langdurige zorginstellingen werd aangegeven dat dit de meest ingrijpende gevolgen van de pandemie waren. Hierbij moet aangetekend worden dat het alternatief – openhouden van instellingen met naar verwachting (nog) hogere besmettings- en sterftcijfers – ook als zeer onwenselijk wordt gezien. Uit de gesprekken kwam de machteloosheid van de zorginstellingen, waarbij zij voor hun gevoel moesten kiezen tussen twee kwaden, sterk naar voren.

Meer eenzaamheid en stress tijdens pandemie

Het CBS heeft tijdens Covid-19 onderzoek gedaan naar mentale schade.³⁸ In dit onderzoek hebben mensen enquêtes ingevuld over hun mentale gezondheid in 2020 en is hen gevraagd die te vergelijken met het jaar ervoor. De enquêtes zijn niet gehouden onder bewoners van langdurige zorginstellingen en de resultaten zijn dan ook niet direct te herleiden tot de daadwerkelijke mentale gezondheid van bewoners van langdurige zorggebouwen. Er zijn groepen geselecteerd die het best overeen lijken te komen met cliënten in de verschillende typen instellingen (alleenstaanden en 80-plussers). De belangrijkste resultaten zijn te vinden in tabel 6.11.

Tabel 6.11 Verandering van gevoelens van eenzaamheid, somberheid en stress

		Vaker	Even vaak	Minder vaak	Netto vaker
Eenzaamheid	80+	35,4%	60,7%	4,0%	31,4%
	25-65 (alleenstaand)	41,9%	54,7%	3,4%	38,5%
Stress	80+	24,4%	70,4%	5,2%	19,2%
	25-65 (alleenstaand)	25,3%	64,4%	10,3%	15,0%

Bron: CBS, bewerking EIB

Eenzaamheid veroorzaakt door genomen maatregelen, stress door pandemie zelf

De mentale gezondheidsschade is tweeledig. Enerzijds zagen bewoners en zorgpersoneel mensen om hen heen overlijden, wat mentale schade kan opleveren. In de analyse wordt aangenomen dat dit ten grondslag ligt aan het veranderende stressniveau, zoals gerapporteerd door CBS. Anderzijds ontstaat er mentale schade bij cliënten doordat ze hun familie en vrienden niet kunnen zien en gezamenlijke activiteiten worden stopgezet, wat tot uiting komt in een grotere eenzaamheid.

Zowel stress als eenzaamheid zijn in deze mkba gemonetariseerd met behulp van de DALY voor milde depressie. Milde depressie is in deze context opgevat als een gevolg van zowel stress als eenzaamheid, maar het is aannemelijk dat stress in alle gevallen optreedt tijdens een pandemie, ongeacht of mensen hun familie en vrienden kunnen zien. Het ligt dan ook niet voor de hand dat het openstellen van de instellingen en het door laten gaan van dagactiviteiten alle

³⁸ CBS (2021). Ervaren impact corona op mentale gezondheid en leefstijl.

gevallen van milde depressie zou voorkomen. Om deze reden is ervoor gekozen om de toename in stress af te trekken van de toename in eenzaamheid om een 'netto'-effect te bepalen.

Voor de mentale gezondheid van cliënten in het verpleeghuis zijn de CBS-cijfers over 80-plussers dat vaker eenzaam is of stress ervaren als uitgangspunt genomen. Voor de GHZ en de GGZ is gekeken naar de cijfers over alleenstaanden tussen de 20 en 65 jaar oud. In een pandemiejaar raken ongeveer 12%-punt minder cliënten (31,4%-19,2%) in verpleegzorg in een depressie door het niet nemen van beperkende maatregelen, wat neerkomt op 17.800 vermeden depressies. In de GGZ en de GHZ is dat 19%-punt, waarbij het gaat om 24.500 vermeden depressies (tabel 6.12).

Mentale schade treedt niet gedurende het gehele pandemiejaar op

Gemiddeld genomen duurt de mentale schade minder lang dan de pandemie zelf. De zwaarte van de pandemie verschilde sterk per periode en besmettingsgolf, en er zijn in verschillende perioden ook nauwelijks tot geen maatregelen genomen. Hierdoor duurt de mentale schade niet even lang als de pandemie zelf. Er wordt aangenomen dat vier maanden per jaar beperkende maatregelen golden die invloed hadden op de mentale gezondheid.

Bezoek en dagactiviteiten door laten gaan leidt tot circa € 350 aan gezondheidsbaten per cliënt

De mentale schade die wordt ondervonden als gevolg van een pandemie wordt gelijkgesteld aan de waarde van een milde depressie om deze te kunnen moneteriseren op basis van DALY. Aan een milde depressie wordt een ziektelast van 0,145 toegekend. Doordat deze schade vier maanden duurt, resulteert een depressie in 0,05 verloren levensjaren. Gerelateerd aan de (lagere) waarde van een levensjaar voor cliënten in de langdurige zorg, zijn de kosten per depressie en de totale kosten van depressie over de langdurige gezondheidszorg berekend (tabel 6.12). De baten per cliënt van het niet nemen van beperkende maatregelen tijdens een pandemie bedragen ongeveer € 230 voor de verpleegzorg, € 510 voor de GHZ en € 390 voor de GGZ.

Tabel 6.12 Aantal depressies door het nemen van maatregelen en bijbehorende kosten in een pandemisch jaar

	Aantal depressies door nemen van maatregelen	Kosten per depressie	Totaal kosten	Kosten per cliënt
Verpleegzorg	17.800	€ 1.900	€ 33,9 mln	€ 230
GHZ	18.100	€ 2.200	€ 39,5 mln	€ 510
GGZ	6.300	€ 1.700	€ 10,6 mln	€ 390

Bron: EIB

6.3.1 Resultaten voor de mkba

De mentale gezondheidsbaten doen zich alleen voor wanneer bezoek is toegestaan en dagactiviteiten doorgaan. Verbeteren van ventilatie heeft op zichzelf immers geen invloed op de mentale staat van cliënten. Wanneer de beperkende maatregelen niet worden ingevoerd tijdens de pandemie, bestaan de baten uit het voorkomen van de mentale schade. De verdisconteerde waarde van die mentale gezondheidsbaten van het niet invoeren van maatregelen bedragen € 83 miljoen. Dit strookt met het beeld dat in afgelegde interviews en media is geschetst over grote impact die deze beperkende maatregelen hadden op de cliënten.

Naast schade voor cliënten lijden ook familie en personeel onder de maatregelen

In de studie is geen monetaire waarde toegekend aan de mentale schade die de beperkende maatregelen hebben gehad op familie en personeel. Echter zal ook deze schade aanzienlijk zijn. Personeel vond het vaak erg lastig om hun cliënten te isoleren, ook omdat veel cliënten niet

goed begrepen wat er gebeurde en waarom bezoek niet door kon gaan. Ook voor familie en vrienden is het naar waarschijnlijkheid zwaar geweest om tijdens de onzekere tijd van de eerste golf geen persoonlijk contact te kunnen hebben met hun dierbaren in de instellingen.

6.4 Productiviteit

Verbeterde luchtkwaliteit kan resulteren in verhoogde productiviteit. Een verhoogd ventilatieniveau leidt in principe tot een lager CO₂-niveau, waardoor de lucht relatief zuurstofrijker is. Dit bevordert het comfort en de cognitieve en fysieke inspanningen van medewerkers. Ook zullen andere stoffen en gassen die een negatieve impact hebben op mensen sneller afgevoerd kunnen worden. Een versneld pad naar betere ventilatiesystemen kan zorgen voor productiviteitsbaten.

Waarde van productiviteit

De waarde van productiviteit wordt in de mkba berekend op basis van het jaarloon van een gemiddelde zorgmedewerker. Uit interviews en online data blijkt een gemiddeld jaarloon van € 42.000 van een medewerker in de langdurige zorg. Het aantal zorgmedewerkers in de langdurige gezondheidszorg is gebaseerd op online beschikbare data, interviews met zorginstellingen en uit kennis en ervaringen van andere programmalijnen. Gemiddeld is er 0,8 fte per cliënt aanwezig. Per individuele huiskamer waar een ventilatiesysteem wordt geïnstalleerd, zijn er acht cliënten aanwezig. Dit betekent dat er per verbeterd systeem productiviteitswinsten optreden bij 6,4 fte medewerkers en 0,8 fte vrijwilligers (tabel 6.13).

Vrijwilligers ervaren in deze studie dezelfde relatieve productiviteitswinsten als personeel. Gemiddeld werkt er 1 fte vrijwilliger per 8 fte personeel. Omdat de taken van een vrijwilliger niet altijd vervangen hoeven te worden, lijkt de helft van het jaarloon van een medewerker een redelijke aanname om de productiviteitswinst te berekenen.

Tabel 6.13 Fte's en waarden van medewerkers en vrijwilligers

	Fte per cliënt	Fte per systeem	Totaal fte	Waarde per fte
Medewerkers	0,8	6,4	200.000	€ 42.000
Vrijwilligers	0,1	0,8	25.000	€ 21.000

Bron: EIB

Productiviteitswinst als gevolg van ventilatie complex om vast te stellen

Hoewel er interviews zijn gehouden met langdurige zorginstellingen met verschillende ventilatiesystemen, is de productiviteitswinst van een verbeterde luchtkwaliteit in zorginstellingen lastig te achterhalen. Het vergelijken van productiviteit in verschillende panden is lastig, omdat de gebouwen vaak ook andere eigenschappen hebben die de productiviteit beïnvloeden. Ook kan de dienstverlening per locatie verschillen en daardoor de productiviteit. Personeel dat werkt in locaties waar de ventilatie recentelijk is verbeterd, geeft zelf aan niet of nauwelijks verschil te bemerken. Ventilatie zal naar verwachting niet zozeer een bepaalde handeling of proces versnellen, maar doorwerken op bijvoorbeeld de concentratie van medewerkers gedurende de dag, met verhoogde kwaliteit van dienstverlening tot gevolg. Dit alles bemoeilijkt het herkennen van productiviteitswinst door ventilatie.

0,15% tot 0,25% productiviteitstoename per extra L/s ventilatiecapaciteit per persoon

Op basis van een literatuurstudie³⁹ is een inschatting gemaakt van de productiviteitswinst door de overstap van systeem C naar D. Voor verbeteringen van 5,0 L/s per persoon naar een niveau daarboven, wordt een productiviteitstoename van 0,15% per extra L/s per persoon aangenomen. Aangezien bij een stap van systeem C naar systeem D ongeveer 6 L/s per persoon meer wordt aangevoerd, leidt dit tot een productiviteitswinst van 0,95%.⁴⁰ In tabel 6.14 wordt weergegeven hoeveel productiviteit toeneemt gegeven een bepaalde stap naar een ander ventilatiesysteem en wat voor baten dat per fte en per verbeterd systeem oplevert.

Tabel 6.14 Productiviteitstoename per verbetering van ventilatiesysteem

Ventilatieverbetering	Productiviteits- toename	Baten per fte per jaar	Baten per verbeterd systeem per jaar
C → D	0,95%	€ 397	€ 2.700

Bron: o.a. Seppänen (2006), Wargocki et al. (2000), bewerking EIB

Totale baten berekend op basis van het verloop van de voorraad van zorggebouwen

Het verschil tussen het uitgestippelde nul- en beleidsalternatief is het aantal type C systemen dat niet meer worden vervangen door hetzelfde systeem, maar wordt verbeterd naar een type D-systeem. De bijbehorende productiviteitstoename van zo'n verandering is 0,95%, gelijk aan een baat van € 397 per fte en € 2.700 per verbeterd systeem.

6.4.1 Resultaten voor de mkba

Versneld investeren in ventilatie leidt tot aanzienlijke productiviteitsbaten

In het nulalternatief worden er jaarlijks ongeveer 220 type C-systemen vervangen door hetzelfde type systeem. In het beleidsalternatief worden alle systemen naar D gebracht, waardoor deze 220 systemen worden verbeterd worden van een C- naar een D-systeem. Jaarlijks neemt het aantal D-systemen in de voorraad toe, waardoor de jaarlijkse productiviteitsbaten in het beleidsalternatief jaar op jaar hoger worden in het beleidsalternatief dan in het nulalternatief. Bij baten van € 2.700 per verbeterd systeem en 220 verbeterde systemen per jaar, komen de baten uit op ongeveer € 600.000 per jaar.

De totale verdisconteerde productiviteitswinst die wordt behaald in het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief bedraagt € 208 miljoen. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de productiviteitsbaten die het gevolg zijn van investeringen in 2048 nog 25 jaar doorlopen. Dit is de belangrijkste baat van het beleidsalternatief, hoewel moet worden aangetekend dat deze productiviteitswinst met onzekerheid is omgeven.

Door laten gaan van bezoek en activiteiten biedt naar verwachting geen productiviteitswinst

Het effect van het door laten gaan van bezoek en dagactiviteiten tijdens een pandemie heeft naar verwachting weinig effect op de productiviteit. Uit de gesprekken is naar voren gekomen dat tijdens een pandemie het personeel vol aan het werk is geweest, ook omdat veel mensen ziek werden. Ook wanneer dagactiviteiten niet doorgingen, waren mensen vaak op andere activiteiten inzetbaar. Het doorgaan van dagactiviteiten biedt de mogelijkheid om de 'normale situatie' in stand te houden, waardoor hier geen wezenlijke verschillen te verwachten zijn. Mogelijk moeten door ziekte externen aangetrokken worden, maar dit hangt niet direct samen met de productiviteit van de sector.

³⁹ Zie bijlage C.4 voor een toelichting van de literatuurreview

⁴⁰ Voor gevoeligheidsanalyses omtrent deze aannames zie hoofdstuk 8

Verzilveren van productiviteitswinst

Een baat op het gebied van productiviteit hoeft niet direct tot monetaire winst te leiden, zoals het in kunnen zetten van minder personeel. In de zorg kan een hogere productiviteit naar voren komen in kwaliteit van dienstverlening, bijvoorbeeld doordat de taken met meer zorgvuldigheid en zorg kunnen worden uitgevoerd. De literatuur op dit thema beperkt zich tot andere sectoren dan de zorg, waardoor de vraag onbeantwoord blijft hoe de productiviteitswinst in de zorg tot uiting komt. Desalniettemin is het aannemelijk dat ook in de zorg productiviteitswinst optreedt bij meer ventilatie.

6.5 Ziekteverzuim

Een andere mogelijke baat van ventilatie is verminderd ziekteverzuim. Deze baten treden zowel op gedurende een pandemie als daarbuiten.

Ziekteverzuim neemt sterk toe tijdens pandemie

Het langjarige gemiddelde ziekteverzuim in de verpleegzorg is 9,5%.⁴¹ Dit is het uitgangspunt voor de berekening van de afname van het endemisch deel van het ziekteverzuim door ventilatie. Uit data van zorginstellingen blijkt dat het ziekteverzuim tijdens corona zo'n 20% hoger was dan in een niet-pandemische situatie. In de alternatieven waar bezoek en dagactiviteiten niet doorgaan, is het ziekteverzuim tijdens corona overgenomen (11,4%). In de alternatieven waarbij deze beperkende maatregelen niet gelden, is aangenomen dat het ziekteverzuim met 50% toeneemt, resulterend in een ziekteverzuim van 14,25% (tabel 6.15).

Bij personeel in de gezondheidszorg is onbekend waar besmetting is opgelopen. Ook is het personeel maar beperkt aanwezig in de langdurige zorginstelling. Hierdoor is aangenomen dat personeel ook buiten de langdurige zorginstelling besmet zou worden.

Tabel 6.15 Uitgangspunten voor ziekteverzuim

	Uitgangspunt ziekteverzuim
Niet-pandemische situatie	9,5%
Pandemische situatie met maatregelen	11,4%
Pandemische situatie zonder maatregelen	14,25%

Bron: Actiz, EIB

Verminderde verspreiding endemische ziekten resulteert in lager ziekteverzuim

Net zoals een verhoogd ventilatieniveau zorgt voor minder pandemische ziekte, zal het ook leiden tot minder besmettingen en ziekte met niet-pandemische ziekten zoals griep. Dit resulteert in een verminderd ziekteverzuim onder werknemers. Als uitgangspunt is een afname van het ziekteverzuim met 0,2% per extra L/s luchtaanvoer per persoon aangenomen op basis van literatuuronderzoek⁴².

De afname van het ziekteverzuim met 0,2% per extra L/s luchtaanvoer per persoon is conservatiever dan in sommige literatuur wordt geconcludeerd. Er zijn echter ook studies waarin geen verband wordt gevonden tussen ventilatie en ziekteverzuim. Het ziekteverzuim omvat daarbij alle ziekte van medewerkers gedurende het jaar, inclusief kortstondige ziekten zoals buikklachten en langdurige klachten zoals burnouts. Op een groot deel van deze ziekte zal

⁴¹ Actiz (2022). Algemene Personele Kengetallen Kwaliteitskader Verpleeghuiszorg 2022

⁴² Zie bijlage C.4 voor een toelichting op de literatuurreview

ventilatie geen of een zeer beperkt effect hebben. Daarom is aangenomen dat verbeterde ventilatie invloed heeft op een beperkt deel van het totale ziekteverzuim. Voor de waarde van de afname van het ziekteverzuim voor werknemers en vrijwilligers zijn dezelfde uitgangspunten genomen als bij het vaststellen van de productiviteitsbaten (tabel 6.13).

Baten van overstap van type C naar D bedragen € 50 per fte per jaar voor endemische ziekten
 Vervolgens kunnen de baten per fte per jaar worden berekend per verbeterd ventilatiesysteem. Opnieuw wordt het verschil tussen het nul- en beleidsalternatief alleen veroorzaakt door type C systemen die in het nulalternatief zouden worden vervangen door hetzelfde systeem, maar in het beleidsalternatief worden verbeterd naar een D-systeem. In een niet-pandemische situatie resulteert een verbetering van type C naar D in 0,12% minder ziekteverzuim, met een baat van € 50 per fte per jaar (0,12% van € 42.000 jaarloon, tabel 6.16).

Ziekteverzuimbaten hoger tijdens een pandemie

Op dezelfde wijze zijn de baten tijdens een pandemie en bij het loslaten van maatregelen berekend, inclusief het hogere ziekteverzuim. Bij een hogere uitgangssituatie kan ventilatie meer besmettingen voorkomen en zijn de baten van ventilatie hoger dan in de situatie met een lager ziekteverzuimpercentage. In een pandemische situatie waarbij maatregelen worden ingevoerd is de uitgangssituatie 11,4% en kan een ventilatieverbetering van ventilatiesysteem C naar D resulteren in een afname van 0,14 procentpunt, gelijk aan een baat van € 60 per fte per jaar. In een pandemische situatie waar geen maatregelen worden ingevoerd is de uitgangssituatie nog hoger (14,25%), wat resulteert in een afname van 0,18 procentpunt bij een systeemverbetering, gelijk aan een baat van € 75. De baten per verbeterd systeem per jaar kunnen vervolgens worden berekend op basis van het aantal cliënten per huiskamer en de fte-clieënt verhouding.

Tabel 6.16 Ziekteverzuimbaten bij een verbetering van type C naar type D per situatie

	Afname ziekteverzuim (procentpunt)	Baten per fte per jaar	Baten per verbeterd systeem per jaar
Niet-pandemische situatie	0,12%	€ 50	€ 342
Pandemische situatie met maatregelen	0,14%	€ 60	€ 410
Pandemische situatie zonder maatregelen	0,18%	€ 75	€ 513

Bron: EIB

6.5.1 Resultaten voor de mkba

Baten samengesteld uit baten uit niet-pandemische en pandemische situatie

De totale baten op het gebied van ziekteverzuim bevat de som van de baten in een pandemische situatie en de baten in een niet-pandemische situatie. Gemiddeld vindt er elke 50 jaar een pandemie plaats die 2 jaar duurt. Elk jaar is de kans dat een pandemie zich voordoet 4%. De kans dat geen pandemie zich voordoet is 96%. De jaarlijkse baten tijdens een niet-pandemische situatie worden daarom vermenigvuldigd met 96% en de baten tijdens een pandemische situatie worden vermenigvuldigd met 4%. Deze baten worden per jaar bij elkaar opgeteld en vervolgens verdisconteerd naar 2023.

Totale baten berekend op basis van verschil in de voorraadsverloop van zorggebouwen

In het nulalternatief worden er jaarlijks ongeveer 220 type C-systemen vervangen door hetzelfde type systeem. In het beleidsalternatief worden alle systemen naar D gebracht,

waardoor deze 160 systemen worden verbeterd worden van een C- naar een D-systeem. Jaarlijks neemt het aantal D-systemen in de voorraad toe, waardoor de jaarlijkse ziekteverzuimbaten in het beleidsalternatief jaar op jaar hoger worden in het beleidsalternatief dan in het nulalternatief.

Ventilatieverbetering kent hoge baten door minder ziekte onder medewerkers

Het versneld investeren in ventilatie zorgt voor een jaarlijkse besparing op het ziekteverzuim van bijna € 76.000. De netto contante waarde van deze jaarlijkse besparing bedraagt € 27 miljoen aan vermeden ziekteverzuimkosten voor de instelling en € 13 miljoen voor vermeden ziekte tijdens vrije tijd (paragraaf 5.2)⁴³. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de ziekteverzuimbaten die het gevolg zijn van investeringen in 2048 nog 25 jaar doorlopen.

Door laten gaan van bezoek en activiteiten doet ziekteverzuim sterk oplopen

Het stijgende ziekteverzuim met bijna drie procentpunt dat samenhangt met het loslaten van bezoekbeperking en het doorlaten gaan van dagactiviteiten zorgt voor aanzienlijke maatschappelijke kosten. Ventilatie zorgt weliswaar voor meer vermeden ziekteverzuim in een situatie waarbij bezoek mogelijk is en dagactiviteiten worden losgelaten, maar het ziekteverzuim zelf neemt aanzienlijk toe (tabel 6.17).

Tabel 6.17 Extra jaarlijkse ziekteverzuimkosten door het niet nemen van maatregelen

	Ziekteverzuim	Verschil	Extra kosten per fte t.o.v. uitgangssituatie	Extra kosten per fte t.o.v. situatie met maatregelen
Uitgangssituatie	9,5%			
Pandemie met maatregelen	11,4%	1,9%	€ 800	
Pandemie zonder maatregelen	14,25%	4,75%	€ 2.000	€ 1.200

Bron: EIB

De netto contante waarde van meer ziekte door het openen van de instellingen en het door laten gaan van dagactiviteiten bedraagt circa € 340 miljoen, waarvan twee derde voor de instellingen (ziekteverzuim) en een derde voor de medewerkers zelf (verloren vrije tijd).

6.6 Energiebaten

Energiebaten bij overstap naar nieuwer ventilatiesysteem

De gemiddelde energiekosten voor een mechanisch ventilatiesysteem komen volgens fabrikanten en installateurs op € 0,5 tot € 2 per m² uit, waarbij het type D ventilatiesysteem in de regel lagere energiekosten kent dan type B of C-systemen. Enerzijds komt dat doordat balansventilatie over het algemeen nieuwere systemen zijn, waarbij veel rekening is gehouden met energiebesparing in het ontwerp. Anderzijds geldt dat dit soort systemen geïnstalleerd worden met een wtw-unit en dus leiden tot lagere stookkosten. In verschillende interviews is gewezen op de grote impact die warmteterugwinning heeft op het totale energiegebruik in een gebouw. Daarin zijn kostenvoordelen van 10 tot 30% genoemd ten opzichte van het energieverbruik van een ventilatiesysteem zonder wtw-unit. Per locatie is gerekend met energiekosten als gevolg van ventilatie van € 615,50 per jaar bij B- en C-systemen en € 554 bij een D-systeem.

⁴³ In paragraaf 5.2 is aangegeven dat gerekend wordt met de helft van de waarde van het ziekteverzuim om de waarde van de fysieke gezondheidsbaten voor het personeel te bepalen.

Voor elk C-systeem dat in het beleidsalternatief wordt vervangen door een D-systeem treden er dus energiebatens op ter waarde van € 61,50. Voor 220 systemen per jaar gaat het dus om € 13.500 per jaar. De netto contante waarde van de energiebatens in het beleidsalternatief vallen ruim € 5 miljoen hoger uit dan in het nulalternatief. Door de versnelde verschuiving naar balansventilatie met wtw in de voorraad, dalen de energiekosten. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de batens die het gevolg zijn van investeringen in 2048 nog 25 jaar doorlopen.

Energiekosten nemen met ½% per jaar toe in de mkba

In de studie nemen we aan dat de energiekosten jaarlijks met ½% toenemen. Energieprijzen kennen veel onzekerheid op lange termijn. De elektrificering van het Nederlandse energienetwerk vraagt om veel investeringen, evenals de verduurzaming van het elektriciteitsnetwerk. Als gevolg van deze ontwikkelingen zal de elektriciteitsprijs naar verwachting toenemen.

6.7 Comfort

Comfort hoger in gemeenschappelijke ruimtes met type D-systemen

In programmalijn IV van P3Venti is door Saxion Hogeschool een inventarisatie uitgevoerd van een vijftigtal zorggebouwen. Daarbij is geregistreerd welk type ventilatiesysteem aanwezig is en zijn onder zorgmedewerkers surveys gehouden over het ervaren comfort in de ruimtes. Uit de surveys blijkt dat medewerkers ruimtes met een type D-systeem gemiddeld genomen als comfortabeler ervaren dan ruimtes met type C-systemen.⁴⁴ De gemiddelde cijfers op een schaal van 1 tot 10 zijn 6,7 voor ruimtes met een type C-systeem en 7 voor ruimtes met een type D systeem. Dit verschil is niet te vertalen naar een monetaire waarde, maar het toont wel aan dat er mogelijk comfortverbetering optreedt bij installatie van een type D systeem ten opzichte van een type C systeem.⁴⁵

Baten van comfort bijna € 490 per bewoner voor type D ten opzichte van type C

In deze studie is ervoor gekozen de monetaire waarde van comfort van verbeterde ventilatie te baseren op de relatieve prijzen voor ventilatiesystemen in woningen. Deze keuze is gemaakt omdat een balansventilatie met wtw niet verplicht is in nieuwbouw, maar wel vaak wordt toegepast. Dit is deels in samenhang met hoge isolatiewaarden van nieuwbouw, maar zal naar verwachting ook samenhangen met het hogere comfortniveau. Het prijsverschil tussen een type C- en D-systeem kan gezien worden als de waarde die consumenten of cliënten in zorggebouwen toekennen aan betere ventilatiesystemen. Een gemiddeld type C systeem in een woning kost tussen € 2.500 en € 3.300, terwijl een gemiddeld type D systeem tussen € 4.500 en € 5.400 kost.⁴⁶ Het prijsverschil tussen een type C en een type D-systeem in een woning bedraagt gemiddeld € 2.100, waarbij gemiddeld 2,11 bewoners profiteren van de comfortbatens. De batens beslaan derhalve € 980 per bewoner. Een balansventilatiesysteem wordt niet alleen verkozen boven type C-systeem vanwege het comfort, maar bijvoorbeeld ook om de te voldoen aan energetische eisen. Daarom stellen we dat de comfortwinst 50% van het kostenverschil bedraagt en dus neer komt op € 490 per cliënt. Wanneer deze baat wordt omgezet het aantal cliënten per locatie, bedragen de totale batens € 3.920 per locatie. Op basis van 220 extra D-systemen in het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief, gaat het om extra comfortbatens van bijna € 900.000 per jaar.

De netto contante waarde van de batens voor comfort van aanvullende ventilatie in de beleidsalternatieven bedraagt € 16 miljoen. Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de batens die het gevolg zijn van investeringen in 2048 nog 25 jaar doorlopen.

⁴⁴ In paragraaf 4.4 wordt aangegeven dat balansventilatie kan leiden tot een negatievere ervaring van comfort. Uit de surveys blijkt echter dat comfort gemiddeld genomen verbetert.

⁴⁵ Kanttekening hierbij is dat naast ventilatie andere kwaliteiten ook impact zullen hebben op het comfort. Aangezien ruimtes met een type D systeem gemiddeld genomen in een nieuwer pand staan dan ruimtes met een type C systeem, zullen kwaliteitsverbeteringen op andere comfortfactoren zoals licht, geluid of uitstraling ook bijdragen aan een beter comfort.

⁴⁶ <https://www.ventilatiesysteemabcd.nl/prijs-ventilatiesysteem>, <https://alphaventilatie.nl/ventilatie/ventilatiesystemen/>, <https://topsectorenergie.nl/nl/kennisbank/kennisdossier-de-business-case-van-energiezuinige-ventilatiesystemen-in-woningen/>

6.8 Kwaliteit van dienstverlening

Pandemie heeft veel invloed gehad op kwaliteit van dienstverlening

Uit ervaringen tijdens de coronapandemie blijkt dat er op sommige punten moest worden ingeleverd op de kwaliteit van dienstverlening. Zo konden gemeenschappelijke activiteiten en dagbestedingen niet altijd doorgang vinden. Daarnaast werd een vermindering in kwaliteit van dienstverlening ervaren. Communicatie werd bijvoorbeeld bemoeilijkt door de verplichting van mondkapjes en afstand houden. Dit komt vooral voor bij personen die hun zorgverleners niet meer herkennen, zoals mensen met psychische klachten of dementie. Voor hen brachten getroffen maatregelen veel verwarring en onvrede met zich mee.

Kwaliteit van dienstverlening komt tot uiting in opgenomen factoren

Resultaten van een verlaagde kwaliteit van dienstverlening landen in de mkba in de mentale gezondheidsschade, bijvoorbeeld in termen van milde depressie wanneer dagactiviteiten geen doorgang meer kunnen vinden of wanneer er geen bezoek van naasten meer is toegestaan. Ook productiviteitsverandering is onderdeel van de kwaliteit van dienstverlening. Om dubbeltellingen te voorkomen, is kwaliteit van dienstverlening niet afzonderlijk gemonetariseerd in de mkba opgenomen.

7 Maatschappelijke kosten-batenanalyse

In dit hoofdstuk worden de verschillende alternatieven met elkaar vergeleken en een overzicht gegeven van de gecumuleerde bedragen van de kosten en baten die in de vorige hoofdstukken aan de orde zijn gekomen. Op deze manier worden de additionele kosten en baten van verbeterde ventilatie in beeld gebracht. Daarnaast worden de twee nulalternatieven met elkaar vergeleken, om zo het effect van het wel of niet hanteren van maatregelen tijdens een mogelijke volgende pandemie te laten zien. Voor de volledigheid zijn de alternatieven nogmaals weergegeven in tabel 7.1. De alternatieven zijn in paragraaf 2.2 nader toegelicht. Onder 'geen maatregelen' wordt verstaan dat bezoek wordt toegestaan en dat dagactiviteiten doorgaan.

Tabel 7.1 Nul- en beleidsalternatieven

	Geen bezoek, geen dagactiviteiten	Wel bezoek, wel dagactiviteiten
Autonome investeringen in ventilatie	Nulalternatief 1	Nulalternatief 2
Aanvullende investeringen in ventilatie	Beleidsalternatief 1	Beleidsalternatief 2

Bron: EIB

7.1 Kosten en baten van loslaten van maatregelen

In nulalternatief 2 vallen de totale kosten ruim € 460 miljoen hoger uit en de baten ruim € 80 miljoen vergeleken met het eerste nulalternatief (tabel 7.2). Het toelaten van bezoek en het door laten gaan van dagactiviteiten tijdens een pandemie kent derhalve een negatief maatschappelijk kosten-batensaldo. Doordat activiteiten en bezoek doorgaan zoals gebruikelijk, verbetert de mentale gezondheid van cliënten. Daar staat tegenover dat dit leidt tot 50% meer besmetting en ziektegevallen onder personeel en cliënten, wat significante gezondheidskosten tot gevolg heeft in de vorm van fysieke gezondheidskosten bij personeel en cliënten en ziekteverzuim bij personeel. De kosten voor de fysieke gezondheid van cliënten (€ 85 miljoen) en de baten voor de mentale gezondheid (€ 83 miljoen) zijn nagenoeg gelijk. De belangrijkste kosten slaan derhalve neer bij de zorginstellingen in de vorm van ziekteverzuim (€ 253 miljoen) en bij het personeel in de vorm van fysieke gezondheidskosten (ruim € 126 miljoen).

Tabel 7.2 NCW kosten en baten bij een situatie waarin investeringen in ventilatie op autonome wijze plaatsvinden en bezoek en dagactiviteiten mogelijk worden gedurende een pandemie, € mln.

Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	-	
Onderhoudskosten	-	
Toenemend ziekteverzuim	253	
Fysieke gezondheidskosten	211	
Mentale gezondheidsbaten		83
Comfortwinst		-
Energiebesparing		-
Productiviteitswinst		-
Totaal	464	83

Bron: EIB

7.2 Kosten en baten van aanvullende ventilatie met beperkingen

Aanschaf- en renovatiekosten grootste aanvullende kostenpost

Het grootste deel van de aanvullende kosten over deze 25 jaar komt voort uit de aanschaf-, renovatie- en vervangingskosten van ventilatiesystemen door de versnelde installatie van type D-systemen wanneer wordt ingezet op versnelde verbetering van ventilatie (tabel 7.3). De kosten daarvan bedragen verdisconteerd naar het beginjaar € 217 miljoen. Na installatiekosten vormen onderhoudskosten de hoogste post met € 10 miljoen. De totale aanvullende kosten bedragen € 227 miljoen.

Baten in beleidsalternatief bestaan voornamelijk uit productiviteit

De totale baten in het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief bedragen € 271 miljoen. Het versnelde pad naar aanvullende ventilatie heeft aan de batenkant vooral invloed op de productiviteit. De baten van productiviteitstoename bedragen in deze vergelijking met ruim € 208 miljoen. De fysieke gezondheidsbaten voor cliënten zijn met € 5 miljoen zeer beperkt, voor het personeel zijn deze met ruim € 13 miljoen aanzienlijk hoger (in totaal € 18 miljoen). De baten van verminderd ziekteverzuim bedragen € 27 miljoen. De baten door verhoogd comfort van cliënten bedragen € 16 miljoen. De energiebesparing, tot slot, bedraagt bijna € 5 miljoen.

Positief kosten-batensaldo van € 44 mln. bij aanvullende investeringen in ventilatie in langdurige zorg

Als gevolg van de hogere baten is het saldo van de maatschappelijke kosten en baten positief. Hierbij moet aangetekend worden dat dit positieve saldo in grote mate leunt op het positieve effect van ventilatie op de productiviteit van medewerkers. Deze productiviteitswinst is echter met veel onzekerheid omgeven.

Tabel 7.3 NCW kosten en baten bij een situatie waarin alle ventilatiesystemen in 2048 zijn verbeterd naar type D, met beperkende maatregelen, € mln.

Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	217	
Onderhoudskosten	10	
Productiviteitswinst		208
Afnemend ziekteverzuim		25
Fysieke gezondheidsbaten		17
Mentale gezondheidsbaten		-
Comfortwinst		16
Energiebesparing		5
Totaal	217	271

Bron: EIB

7.3 Kosten en baten van aanvullende ventilatie en loslaten van maatregelen

Tabel 7.4 laat de resultaten zien wanneer zowel aanvullend geïnvesteerd wordt in ventilatie als bezoek wordt toegestaan en dagactiviteiten doorgaan. De hogere baten door met name productiviteitswinst en mentale gezondheidsbaten wegen niet op tegen de hogere investeringskosten, het toenemend ziekteverzuim en de fysieke gezondheidskosten voor personeel en cliënten.

Tabel 7.4 NCW kosten en baten bij een situatie waarin alle ventilatiesystemen in 2048 zijn verbeterd naar type D en beperkende maatregelen worden losgelaten, € mln.

Factor	Aanvullende kosten	Aanvullende baten
Investering in ventilatie	217	
Onderhoudskosten	10	
Toenemend ziekteverzuim	228	
Fysieke gezondheidskosten	194	
Mentale gezondheidsbaten		83
Comfortwinst		16
Energiebesparing		5
Productiviteitswinst		208
Totaal	649	312

Bron: EIB

8 Gevoeligheidsanalyses

In dit hoofdstuk worden zes gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. In de eerste analyse wordt gerekend met een alternatieve discontovoet. Deze gevoeligheidsanalyse dient om de impact van economische schommelingen te inventariseren. De tweede gevoeligheidsanalyse hanteert andere aannames omtrent de effecten van ventilatie op productiviteit. De derde analyse bekijkt de effecten van een hoger en lager percentage van het aantal besmettingen als gevolg van het door laten gaan van dagactiviteiten en bezoek. Verder wordt er gekeken naar het effect van hogere mentale gezondheidsschade door het stopzetten van contact tijdens een pandemie. Ook wordt een andere effectiviteit van ventilatie in voorkomen van besmettingen gemodelleerd. De laatste gevoeligheidsanalyse werkt met een aangepaste ziektelast en aantal besmettingen tijdens een volgende pandemie.

8.1 Hogere en lagere discontovoet

In deze studie hanteren we een discontovoet van 2¼% voor zowel kosten en baten. Dit percentage is afkomstig van de werkgroep discontovoet uit 2020⁴⁷, waarin dit als standaarddiscontovoet wordt gesteld. De werkgroep stelt in het rapport ook dat mkba's in de gevoeligheidsanalyse standaard een scenario van hoge en lage welvaartsgroei moeten hanteren en gekoppelde hogere en lagere discontovoeten. Deze afwijkende discontovoeten zijn 2,65% en 1,85% respectievelijk. Gezien de lage inflatie en rente in 2020 is een discontovoet van 2¼% mogelijk laag te noemen in de huidige tijd. Daardoor lijkt met name een hogere discontovoet in de rede te liggen.

In de onderstaande tabel 8.1 wordt het netto resultaat weergegeven bij lagere en hogere discontovoeten. De tabel toont aan dat bij een hogere discontovoet, het resultaat van versnelde investering in ventilatie positief blijft.

Tabel 8.1 Saldo van maatschappelijke kosten en baten bij de vergelijking tussen nulalternatief 1 en beleidsalternatief 1 (intensivering ventilatie zonder dagactiviteiten en bezoek) bij verschillende discontovoeten, netto contante waarde, € mln.

Discontovoet	Saldo
2,25% (standaard)	44
1,85%	57
2,65%	31

Bron: EIB

8.2 Hogere en lagere productiviteitswinst als gevolg van ventilatie

Gezien de onzekerheid rondom de productiviteitswinst, zijn ook resultaten met afwijkende productiviteit berekend. In het basisscenario is uitgegaan van 0,95% productiviteitswinst bij verbetering van ventilatiesysteem C naar systeem D. In de gevoeligheidsanalyse is gekeken naar een lagere productiviteitswinst (0,6%) en een hogere productiviteitswinst (1,2%). Het verschil ten opzichte van het basisscenario is aan de onderkant groter, omdat een ruimere productiviteitswinst dan 1,2% onwaarschijnlijk lijkt. De resultaten zijn weergegeven in tabel 8.2.

⁴⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2020/11/10/rapport-werkgroep-discontovoet-2020>

Tabel 8.2 Saldo van maatschappelijke kosten en baten bij de vergelijking tussen nulalternatief 1 en beleidsalternatief 1 bij verschillende productiviteitswinsten, netto contante waarde, € mln.

Productiviteitswinst	Saldo
0,95% (standaard)	44
0,6%	(32)
1,2%	92

Bron: EIB

De tabel laat de grote invloed van de productiviteitswinst zien. Wanneer deze niet met 0,95% maar met 0,6% toeneemt, wordt het saldo van de maatschappelijke kosten en baten negatief. Bij een lichte toename van 1,2% in plaats van 0,95%, wordt het saldo bijna verdubbeld.

8.3 Hoger en lager aantal besmettingen bij doorgaan van activiteiten en bezoek

Een factor die van invloed is bij het door laten gaan van bezoek en dagactiviteiten is de stijging van het aantal besmettingen ten opzichte van de uitgangssituatie waarbij de instellingen worden gesloten. In de uitgangssituatie is aangenomen dat het aantal besmettingen stijgt met 50% wanneer dergelijke activiteiten doorgang vinden. Dit heeft een direct effect op de gezondheidsbaten en de ziekteverzuimcijfers. Deze aanname is arbitrair; het is in de praktijk zeer complex is gebleken om de effectiviteit van afzonderlijke maatregelen op besmettingen ziekte vast te stellen. Om deze reden is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd met een stijging van besmettingen van 30% en een met een stijging van 70%. De resultaten staan in tabel 8.3.

Tabel 8.3 Saldo van maatschappelijke kosten en baten bij de vergelijking tussen nulalternatief 1, nulalternatief 2 en beleidsalternatief 2 bij verschillende toenames van besmettingen, netto contante waarde, € mln.

Extra besmettingen bij toestaan bezoek	Saldo nulalternatief 2	Saldo beleidsalternatief 2
30%	(195)	(144)
50% (standaard)	(381)	(329)
70%	(566)	(514)

Bron: EIB

De tabel laat zien dat ook bij een lager ingeschat aantal extra besmettingen, het saldo van de mkba negatief blijft. Wel geldt dat dit aanzienlijk minder negatief is dan in het basisscenario. De resultaten tonen aan dat het beperken van besmettingen op wijzen anders dan ventilatie en het sluiten van instellingen voor bezoek en het afschaffen van dagactiviteiten van belang is, temeer daar de mentale gezondheidsbaten bij het openstellen van de instellingen aanzienlijk zijn.

8.4 Hogere mentale gezondheidskosten tijdens pandemie

In het model wordt er nu vanuit gegaan dat indien er een pandemie optreedt en er beperkende maatregelen gelden in de langdurige zorg, ongeveer een derde van de cliënten mentale

gezondheidsschade ondervindt. Deze schade is een gevolg van het niet langer kunnen zien van familie en vrienden en het stopzetten van dagactiviteiten. Het aandeel personen in de langdurige zorg dat last krijgt van dit soort klachten is gebaseerd op de gezondheidsenquête van het CBS die in het eerste jaar van de coronapandemie is gehouden onder de algemene bevolking. Die enquête kende geen respondenten binnen de langdurige zorg en bovendien kan in een volgende pandemie de duur en impact van beperkende maatregelen op de mentale gezondheid van cliënten anders zijn. Daarom verkennen we hier wat het effect op de netto contante waarde zou zijn indien niet een derde maar twee derde van de cliënten mentale gezondheidsschade zou ondervinden.

De mentale gezondheidsbatens van het niet nemen van beperkende maatregelen tijdens een pandemie bedragen € 251 miljoen in 2023 (ncw) indien twee derde van de cliënten mentale gezondheidsschade ondervindt door deze maatregelen. Dat is fors hoger dan de € 83 miljoen die uit de standaardberekening komt. Toch leidt het loslaten van deze beperkende maatregelen zelfs met deze hogere mentale gezondheidsbatens tot een negatief saldo. De aanvullende kosten van het grotere aantal ziektegevallen onder cliënten en vooral onder het personeel wegen zwaarder dan de mentale gezondheidsbatens.

Tabel 8.4 Saldo van maatschappelijke kosten en batens bij de vergelijking tussen nulalternatief 1, nulalternatief 2 en beleidalternatief 2 bij hogere mentale gezondheidskosten, netto contante waarde, € mln.

Aandeel cliënten met mentale gezondheidsklachten	Saldo nulalternatief 2	Saldo beleidalternatief 2
1/3 (standaard)	(381)	(329)
2/3	(213)	(161)

Bron: EIB

8.5 Hogere en lagere effectiviteit van ventilatie

Een andere factor waar onzekerheid over bestaat is de effectiviteit van ventilatie in het voorkomen van besmettingen en ziekte in een mogelijke volgende pandemie. Daarom is gekeken tot wat voor resultaat de mkba zou leiden indien ventilatie 50% minder of meer effectief zou zijn in een volgende pandemie dan in de standaardberekening van het model is aangenomen. Het effect daarvan is beperkt en leidt niet tot een ander beeld dan uit de standaardberekening naar voren komt (tabel 8.5).

Tabel 8.5 Saldo van maatschappelijke kosten en batens bij de vergelijking tussen nulalternatief 1 en beleidalternatief 1 bij verschillende mate van effectiviteit van ventilatie, netto contante waarde, € mln.

Effectiviteit van ventilatie	Saldo
50% minder effectief	24
Standaard	44
50% meer effectief	64

Bron: EIB

8.6 Verschillende ziektelast en aantal besmettingen bij volgende pandemie

Als laatste bestaat er veel onzekerheid over de aard van de volgende pandemische ziekte. In het model is deze nu gemodelleerd op basis van de kenmerken van de het coronavirus, maar het is bijna zeker dat een volgende ziekte andere kenmerken zal hebben. Daarom wordt in deze paragraaf een voorbeeldberekening gemaakt, waarbij aan de ene kant de besmettelijkheid van een pandemische ziekte en aan de andere kant de ziektelast en het sterftcijfer door deze ziekte wordt aangepast. Daarbij is aangenomen dat (aanvullende) ventilatie net zo effectief in het voorkomen van een extra besmetting als in het model, hoewel andere kenmerken van een ziekte zeer waarschijnlijk ook gepaard gaan met een andere effectiviteit van ventilatie.

Onder de genoemde aannames verschilt de netto contante waarde van het beleidsalternatief ten opzichte van het nulalternatief slechts beperkt van het standaardmodel (tabel 8.6). De aanpassing van het aantal besmettingen en de hoogte van de ziektelast heeft effect op de gezondheidskosten van cliënten en het ziekteverzuim van personeel. Vooral het effect op het ziekteverzuim leidt tot hogere of lagere kosten.

Tabel 8.6 Saldo van maatschappelijke kosten en baten bij de vergelijking tussen nulalternatief 1 en beleidsalternatief 1 bij verschillende effectiviteit van ventilatie, netto contante waarde, € mln.

	50% minder besmettingen	Standaard aantal besmettingen	50% meer besmettingen
50% hogere ziektelast	50	51	54
Standaard ziektelast	43	44	46
50% lagere ziektelast	37	38	38

Bron: EIB

In hoofdstuk 2 is uiteengezet hoe de voorraad zorggebouwen en bijbehorende ventilatiesystemen is verdeeld en wat voor ontwikkelingen optreden in de nul- en beleidsalternatieven. Hier worden de keuzes die daarbij zijn gemaakt toegelicht en onderbouwd.

Keuze voor huiskamer met bijbehorende slaapkamer als basiseenheid

Op basis van gegevens over het aantal cliënten in de langdurige zorg en de kennis dat er gemiddeld acht bewoners per huiskamer zijn⁴⁸ is het aantal huiskamers met bijbehorende slaapkamers van cliënten in de langdurige zorg berekend. Er zijn 31.301 van dit soort locaties. Het aantal cliënten per type geboden zorg (V&V, GHZ of GGZ) is gebaseerd op diezelfde bron. Door huiskamers als uitgangspunt te nemen wordt aangesloten bij andere onderzoeken die plaatsvinden in het kader van P3Venti, waar huiskamers ook het uitgangspunt vormen. Opgedane inzichten uit andere programmalijnen kunnen zodoende in dit onderzoek landen en in de toekomst verwerkt worden.

Aannames voor ontwikkeling van de voorraad in nulalternatief

- Jaarlijks wordt 0,4% van de voorraad gesloopt en vervangen door nieuwbouw. Dit percentage is gebaseerd op de gemiddelde sloop van woningen en niet-woningen tussen 2012 en 2022. Aangezien de capaciteit in de langdurige zorg gelijk blijft, wordt er vanuit gegaan dat alle sloop door nieuwbouw wordt vervangen. Het zijn voornamelijk oude panden die worden gesloopt, die vooral type A en B systemen hebben, maar ook enkele C en D. Aangenomen is dat ieder jaar in de helft van de gesloopte panden type A, in een kwart type B, in 15% type C en in 10% type D aanwezig is. De vervangende nieuwbouw kent altijd een type D ventilatiesysteem.
- Mechanische ventilatiesystemen moeten eens in de 25 jaar worden vervangen. Daardoor worden ieder jaar in 1/25^e deel van de gebouwen met een type B systeem het ventilatiesysteem vervangen door type D.
- Op basis van interviews is aangenomen dat in gebouwen met een type C ventilatiesysteem de helft van de systemen na afloop van de levensduur wordt vervangen door hetzelfde systeem. De overige helft van de systemen wordt vervangen door type D-ventilatie.
- In de panden met een type A ventilatiesysteem wordt aangenomen dat bij grootschalige renovatie een ventilatiesysteem type D wordt aangelegd. In beginsel vindt dat eens in de 40 jaar plaats. Echter wordt in veel panden het renovatiemoment naar voren gehaald, bijvoorbeeld om verduurzamingsmaatregelen toe te passen. Om deze reden wordt aangenomen dat grootschalige renovatie eens in de 25 jaar plaatsvindt in deze panden.

Aannames voor ontwikkeling van de voorraad in beleidsalternatief

- Jaarlijks wordt 0,4% van de voorraad gesloopt en vervangen door nieuwbouw. Het zijn voornamelijk oude panden die worden gesloopt, die vooral type A en B systemen hebben, maar ook enkele C en D. Aangenomen is dat ieder jaar in de helft van de gesloopte panden type A, in een kwart type B, in 15% type C en in 10% type D aanwezig is. De vervangende nieuwbouw kent altijd een type D ventilatiesysteem.
- Ieder jaar wordt in 1/25^e deel van de panden met een type B of C systeem het ventilatiesysteem vervangen door type D.
- In de panden met een type A ventilatiesysteem, wordt aangenomen dat bij grootschalige renovatie een ventilatiesysteem type D wordt aangelegd. In beginsel vindt dat eens in de 40 jaar plaats. Echter wordt in veel panden het renovatiemoment naar voren gehaald, bijvoorbeeld om verduurzamingsmaatregelen toe te passen. Om deze

⁴⁸ Zie o.a. de prestatie-eisen AWBZ uit 2006 voor een overzicht van gebouwtypen in de langdurige zorg. <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%20f2956d31-b36b-486d-8f9e-5fd9cb2f07c6>

reden wordt aangenomen dat grootschalige renovatie eens in de 25 jaar plaatsvindt in deze panden.

Bijlage B Toelichting milieukosten

De milieukosten van ventilatiesystemen zijn gebaseerd op de MKI-waarden van verschillende onderdelen van de website www.milieudatabase.nl. Die waarden zijn gegeven per unit of per vierkante meter. In de studie worden alleen nieuwe investeringen verwacht in type C of type D systemen. Daarbij geldt dat een type D systeem altijd een wtw-unit heeft en meer ventilatiekanalen. Hieronder worden de verschillende MKI-waarden voor de verschillende onderdelen per unit of per vierkante meter gegeven, inclusief bronvermelding. Bij een ventilatiesysteem type C is aangenomen dat er milieukosten gemaakt worden voor ventilatiekanalen voor afvoer, ventilatieroosters en collectieve ventilatie type C. Voor een type D systeem is aangenomen dat er kosten worden gemaakt voor ventilatiekanalen voor afvoer en retour, roosters, wtw-units en collectieve ventilatie type D. De kosten van deze onderdelen zijn omgerekend naar de kosten die per huiskamer met appartementen gemaakt worden, om zo aan te sluiten bij de ontwikkeling van de voorraad.

MKI in euro's per vierkante meter:

- Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer en retour, € 0,65 /m2, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_32958/
- Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, € 0,80 /m2, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_32953/
- Luchtdistributiesystemen, Ventilatiekanalen, afvoer, € 0,10 /m2, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_32963/
- Ventilatieroosters, Aluminium; gemoffeld, € 3,36 /m2, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_36350/
- Luchtdistributiesystemen, wtw-unit, € 0,06 /m2, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_32915/

MKI in euro's per unit:

- Ventilatie collectief / utiliteit, type C, stuks (400 – 3000 m³ / h), € 128 per unit, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_93793/
- Ventilatie collectief / utiliteit, type D, stuks (400 – 3400 m³ / h), € 531,07 per unit, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_93806/
- Orcon OptiAir balansventilatiesysteem met wtw, € 21 per unit, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_94922/
- Orcon HRC balansventilatiesysteem met wtw, € 24 per unit, https://milieudatabase.nl/nl/viewer/milieuverklaring/nmd_94914/

Bijlage C Toelichting op batenfactoren

C.1 Waardebepaling gezondheidsbaten

Voor de waardebepaling van de gezondheidsbaten wordt gebruik gemaakt van Disability Adjusted Life Years (DALY). Een DALY wordt gebruikt om de effecten van ziekte en gezondheidsinterventies in een populatie op waarde te schatten. Daarbij wordt onderscheid gemaakt tussen verloren levensjaren, aangeduid met years of life lost (YLL), en levensjaren met een lagere gezondheid, of years lived disabled (YLD). De methode verbindt een bepaald ziektebeeld aan een lagere monetaire waarde van een levensjaar. Als iemand erg ziek is en sterk in het handelen en genieten van het leven beperkt wordt, dan is een levensjaar volgens deze methode minder waard dan als iemand volledig gezond is. Het is gebruikelijk om voor de waarde van een DALY een weegfactor voor leeftijd in te zetten, waarbij levensjaren op lage en hoge leeftijd minder waard zijn.⁴⁹ Een andere methode die veel wordt gebruikt om de kosteneffectiviteit van een gezondheidsinterventie te beoordelen is quality adjusted life years (QALY). In een studie uit 2020 naar de verschillen tussen QALY en DALY voor het berekenen van kosteneffectiviteit wordt geconcludeerd dat de uitkomsten niet substantieel verschillen tussen de twee methodes.⁵⁰

Bepaling en gebruik van ziektelast

Om tot de waarde van een levensjaar van iemand met een bepaalde ziekte of aandoening te komen, wordt gebruik gemaakt van standaard vragenlijsten, zoals de EQ-5D. In deze vragenlijsten wordt voor een bepaalde ziekte aangegeven hoe sterk iemand in zijn of haar fysiek, mentaal en sociaal functioneren wordt aangetast op een schaal van 0 tot 1, waarbij 0 geen negatieve effecten op functioneren betreft en 1 extreme consequenties voor het functioneren. De ziektelast in een dergelijke enquête wordt bepaald op basis van inschattingen van medisch professionals en enquêtes onder personen met een bepaalde ziekte. De Global Burden of Disease Study (GBD) is een van de internationale standaardstudies om ziektelasten verbonden aan een ziekte of aandoening te achterhalen. Dit is een internationale studie die sinds 1993 zes keer is uitgebracht, waarvan de laatste in 2020⁵¹. Om de ziektelast van cliënten in de langdurige zorg te bepalen is gekeken naar de laatste GBD, een studie naar ziektelast in Europa van het WHO⁵² en een studie⁵³ uit 1997 waarin een dergelijke lijst specifiek voor Nederland is opgesteld (tabel c.1).

Multimorbiditeit heeft een groot effect in de langdurige zorg

YLL worden berekend door de periode tussen het moment van overlijden en de verwachte levensverwachting te nemen. In een aantal studies waarin DALY's worden gebruikt en in publicaties waarin de methodiek achter het gebruik van deze maatstaf wordt uitgelegd, worden gemiste levensjaren door ziekte als 'volle levensjaren' gerekend.^{1,2,54} Indien iemand komt te overlijden door een ziekte wordt er in die gevallen dus geen rekening gehouden met de mogelijkheid dat indien die persoon niet was komen te overlijden, deze persoon zijn of haar

⁴⁹ Fox-Rushby, J. A., & Hanson, K. (2001). Calculating and presenting disability adjusted life years (DALYs) in cost-effectiveness analysis. *Health policy and planning*, 16(3), 326–331. <https://doi.org/10.1093/heapol/16.3.326>

⁵⁰ Feng, X., Kim, D. D., Cohen, J. T., Neumann, P. J., & Ollendorf, D. A. (2020). Using QALYs versus DALYs to measure cost-effectiveness: How much does it matter? *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, 36(2), 96–103. [doi:10.1017/S0266462320000124](https://doi.org/10.1017/S0266462320000124)

⁵¹ Global Burden of Disease Collaborative Network. *Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019)*. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2020.

⁵² Charalampous, p. & Maas, C. C. H. M. & Haagsma, J. A. (2024). Disability weights for environmental noise-related health states: results of a disability weights measurement study in Europe: *BMJ Public Health* 2024;2:e000470.

⁵³ Stouthard, Marlies & Essink-Bot, Marie-Louise & Bonsel, Gouke & Barendregt, J. & Kramers, P. & A, Water & Gunning-Schepers, Louise & J, Maas. (1997). Disability Weights for Diseases in The Netherlands. *Tijdschrift Voor Gerontologie En Geriatrie*. https://www.researchgate.net/publication/254787050_Disability_Weights_for_Diseases_in_The_Netherlands

⁵⁴ Schroeder, S.A. (2012). Incidence, prevalence, and hybrid approaches to calculating disability-adjusted life years. *Popul Health Metrics* 10, 19. <https://doi.org/10.1186/1478-7954-10-19>

resterende levensjaren ziek zou doormaken. Aangezien cliënten in de langdurige zorg in de regel chronisch ziek zijn, ligt het niet voor de hand om bij voortijdige sterfte de verloren resterende levensjaren als volledig gezond aan te merken. Om die reden is in de mkba gerekend met een inschatting van de waarde van een levensjaar van iemand in de langdurige zorg.

Tabel C.1 Ziektelast per ziekte

Ziekte	Ziektelast	Veel voorkomend bij cliënten in:
Gematigde Parkinson	0,267	VV, GHZ
Zware Parkinson	0,575	VV, GHZ
Zware dementie	0,449	VV
Zware schizofrenie	0,778	GGZ
Zware depressie	0,658	GGZ
Bipolair manische staat	0,396	GGZ
Zware paniekstoornis	0,492	GGZ
Zware artrose	0,581	VV
Gematigde Multiple sclerose	0,463	VV
Zware Multiple sclerose	0,719	VV
Zware motorische en milde intellectuele beperking	0,427	GHZ
Gematigde motorische en intellectuele beperking	0,272	GHZ
Zware motorische en intellectuele beperking	0,496	GHZ
Gemiddelde factor VV	0,509	
Gemiddelde factor GZ	0,436	
Gemiddelde factor GHZ	0,569	

Bron: GBD, 2020

Bepaling van waarde van een levensjaar in de langdurige zorg

In de afweging of een medische ingreep te duur is rekent Zorginstituut Nederland met een bovengrens van € 80.000 voor een gezond levensjaar.⁵⁵ In een rapport uit 2016 van onderzoeksbureau SEO over kosten-batenanalyses wordt voorgesteld om met een lage en een hoge waarde te rekenen; € 50.000 en € 100.000.⁵⁶ In de publicatie “Preventie op waarde schatten” wordt voorgeschreven om met een waarde van € 50.000 te rekenen.⁵⁷ In deze studie hanteren we de waarde van €80.000 voor één volledig gezond levensjaar. Er bestaat geen standaard voor de waarde die wordt toegekend aan een gemiddeld levensjaar in één van de drie typen instellingen. Ook is er niet een vaste ziektelast voor deze cliënten. Daarom is per type instelling een inschatting gemaakt van de ziektelast op basis van een aantal ziektes die veel zullen voorkomen in die instellingen en de ziektelast die daarvoor in de GBD uit 2020 zijn opgesteld.

⁵⁵ Zorginstituut Nederland (2015), Kosteneffectiviteit in de praktijk.

⁵⁶ SEO Economisch Onderzoek (2016), Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein.

⁵⁷ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2024/01/17/preventie-op-waarde-schatten-advies-technische-werkgroep-kosten-baten-preventie>

De gehanteerde waarden van een levensjaar gecorrigeerd voor de ziektelast voor cliënten in de verschillende instellingen zijn gemiddelden gebaseerd op de ziektelast uit tabel C.1, vermenigvuldigd met € 80.000. Dit leidt tot de volgende waarden voor levensjaren:

- Verpleeghuis: €39.300
- GHZ: €45.100
- GGZ: €34.400

Basis voor besmettingen en ziektelast vergelijkbaar met Covid-19-pandemie

De basis voor het aantal besmettingen dat in de mkba wordt aangenomen tijdens een pandemie is het aantal geregistreerde besmettingen in langdurige zorginstellingen tijdens Covid-19. Bij de ouderenzorg en de GHZ is het aantal besmettingen bijgehouden door het RIVM en voor de GHZ door de Academische werkplaats Sterker op eigen benen. In beide sectoren geldt dat ongeveer een derde van de cliënten per jaar besmet is geweest bij Covid-19. Het kan voorkomen dat één cliënt meerdere keren besmet wordt. De ziektelast (en daarmee de kosten) zijn gebaseerd op de duur van de besmetting en niet op het aantal mensen, waardoor dit geen invloed heeft op de berekening. In de ouderenzorg is ongeveer 29% van de cliënten besmet met het coronavirus. In de GHZ is dit 32%. Voor de GGZ wordt dit aandeel gelijk gesteld aan de GHZ. Op basis van een aantal studies⁵⁸ is een verdeling gemaakt naar de verschillende mogelijke klachten en bijbehorende ziektelasten van Covid-19 voor de GHZ en de GGZ, gebaseerd op de totale populatie (tabel C.2).

Tabel C.2 Verloren levensjaren door Covid-19

	Aandeel	Ziektelast	Gemiddelde duur (dagen)
GGZ & GHZ			
• Asymptotisch	20%	0	0
• Lichte klachten	72,5%	0,051	14
• Sterke klachten	7%	0,133	14
• IC-opname	0,5%	0,655	8
VV			
• Asymptotisch	20%	0	0
• Sterke klachten	80%	0,133	14

Bron: Buitrago-Garcia et al., 2020, GBD, 2020, EIB

Verschil tussen verpleeghuizen en andere langdurige zorginstellingen

Voor de verpleegzorg wordt aangenomen dat iedereen die klachten kreeg, sterke klachten ervaart. Er vinden geen IC-opnames plaats. Besmette personen zijn dus asymptomatisch, krijgen sterke klachten of sterven. In de GGZ en de GHZ wordt aangenomen dat ongeveer driekwart van de besmette personen last krijgt van lichte klachten. Deze ziektelast wordt door de literatuur geschat op 0,051 DALY en duurt gemiddeld 14 dagen.⁵⁹ Hierdoor ontstaan er 0,002 verloren levensjaren per persoon die na besmetting lichte klachten ervaart. 7% van de besmette

⁵⁸ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7446740/>, <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003346>, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365228>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8565264/>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7345321/>, <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/Covid19>, <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365228/>, <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003346>

⁵⁹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365228>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8565264/>

personen ervaren sterkere klachten, waarbij de ziektelast is vastgesteld op 0,133.⁶⁰ Ook hier duren de klachten gemiddeld 14 dagen, waardoor er 0,005 verloren jaren zijn. Een half procent van de besmette personen belandt op de ic, met een ziektelast van 0,655.⁶¹ Dit duurt gemiddeld acht dagen. Er wordt aangenomen dat ze daarna nog een week zware klachten hebben en een week lichte klachten ervaren. In totaal resulteert dit in 0,021 verloren levensjaren.

Long covid

Van de personen die besmet zijn, krijgt ongeveer 13% Long covid.⁶² De ziektelast hiervan wordt geschat op 0,219. Deze klachten kunnen enkele weken tot enkele maanden en soms zelfs jaren of na een infectie met het coronavirus aanhouden. Aangenomen wordt dat Long covid gemiddeld 4 maanden duurt. De ziektelast, gecombineerd met de waarde van een verloren levensjaar vormen samen de kosten van een Covid-19 ziekte. Er is sprake van Long covid wanneer de klachten minimaal drie maanden aanhouden. In de mkba wordt een gemiddelde duur van vier maanden aangehouden, maar over de gemiddelde duur van Long covid is nog veel onbekend. We nemen aan dat long covid niet speelt bij cliënten in het verpleeghuis aangezien zij over het algemeen een beperkte resterende levensduur kennen.

Sterfte tijdens een pandemie

De waarde van resterende levensjaren na sterfte is sterk afhankelijk van het type langdurige zorginstelling. Bij de VV leidt gemiddeld 9% van de besmettingen tot sterfte.⁶³ Als de cliënten niet zouden sterven, zouden ze gemiddeld nog een half jaar doorleven. Deze aanname is gebaseerd op het feit dat ouderen gemiddeld 2,1 jaar in een zorginstelling verblijven, en de ouderen die sterven naar verwachting degenen zijn die al verzwakt zijn. Een gemiddeld levensjaar in de ouderenzorg is ruim € 39.000 waard, waardoor een vermeden overlijden ongeveer € 20.000 waard is. In de geestelijke gezondheidszorg leidt 0,8% van de besmettingen tot sterfte.⁶⁴ Als deze cliënten niet zouden sterven, zouden ze naar verwachting nog 10 jaar leven. Een gemiddeld levensjaar in de geestelijke gezondheidszorg is nog ruim € 30.000 waard, waardoor een vermeden overlijden ruim € 450.000 waard is. Voor de gehandicaptenzorg wordt uitgegaan van dezelfde sterftepercentages als in de geestelijke gezondheidszorg. De waarde van een levensjaar is ongeveer € 35.000, waardoor een vermeden overlijden ongeveer € 350.000 waard is (tabel). De vermeden sterftegevallen zijn proportioneel aan de vermeden besmettingen. De gezondheidsbaten zijn gelijk aan de waarde van de vermeden sterftegevallen.

Tabel C.3 Sterfte tijdens een pandemie

	Aandeel besmettingen dat leidt tot sterfte	Aantal jaar dat cliënten nog zouden doorleven	Waarde levensjaar	Waarde vermeden overlijden
VV	9%	0,5	€ 39.280	€ 19.640
GHZ	0,8%	10	€ 45.104	€ 451.040
GGZ	0,8%	10	€ 34.448	€ 344.480

Bron: EIB

⁶⁰ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7345321/> , <https://lci.rivm.nl/richtlijnen/Covid19>

⁶¹ <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35365228/>

⁶² <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003346>

⁶³ RIVM (2021). <https://data.rivm.nl/meta/srv/dut/catalog.search#/metadata/0179dd26-7bf6-4021-857f-8623aaf8e73a>

⁶⁴ <https://www.sterkeropeigenbenen.nl/>

Jaarlijks 8% endemische ziekte (griep) in langdurige zorg

Voor endemische ziekten wordt dezelfde rekenmethode gebruikt als voor pandemische ziekten. Daarbij is de mate van endemische ziekten gebaseerd op het griepvirus. Het Nederlands Huisartsen Genootschap geeft aan dat 1 op de 15 mensen griep krijgt per jaar en de Nederlandse Influenza Stichting gaat uit van 5 tot 10% van de mensen. Nivel schat dat 10-15% van de mensen per jaar griep krijgt.⁶⁵ Volgens een inventarisatie van het RIVM⁶⁶ in de ouderenzorg vindt een influenza-achtig ziektebeeld 0,8 weken op 1.000 bewoner-weken plaats. Ervan uitgaande dat de griep ongeveer een week duurt, krijgt 4,2% van de bewoners dan jaarlijks griep.

Op basis van bovenstaande cijfers wordt aangenomen dat 8% van de bewoners in langdurige verpleeghuizen jaarlijks griep krijgt. Bij griep gaat het iets vaker om lichtere klachten dan bij Covid-19. Er wordt aangenomen dat 90% van de mensen die ziek is door griep, lichte klachten ervaart. Ongeveer 9,5% ervaart zware klachten en 0,5% belandt op de intensive care. Voor de andere typen zorg wordt aangenomen dat 95% van de mensen die ziek is door griep lichte klachten ervaart. Ongeveer 4,7% ervaart zware klachten en 0,3% van de besmette personen belandt op de intensive care. Voor de waarde van levensjaar wordt aangenomen dat deze gelijk is als de waarden zoals gebruikt voor de coronapandemie.

Kosten endemische ziekten

De kosten voor endemische ziekten kunnen op dezelfde wijze worden berekend als de kosten voor pandemische ziekten. De basis voor deze berekeningen zijn te vinden in Tabel C.2 en Tabel C.3.

Tabel C.0.2 Kosten pandemische ziektegevallen 2023

	Ziektegevallen	Totale verloren levensjaren ¹	Waarde levensjaar	Kosten
Verpleegzorg	11.700	2,2	€ 39.280	€ 85.000
GHZ	6.200	13,2	€ 45.104	€ 597.000
GGZ	2.200	4,6	€ 34.448	€ 159.00

¹ Totale verloren levensjaren bedragen het aantal dagen dat de last optreedt / 365 * gemiddelde ziektelast naar aandeel * ziektegevallen.

Bron: EIB

⁶⁵ <https://www.nhg.org/praktijkvoering/vaccinatieprogrammas/praktijkhandleiding-griepvaccinatie/griep-2/>, <https://www.nivel.nl/nl/zorg-en-ziekte-in-cijfers/griep-centraal>, <https://influenzastichting.nl/wat-is-griep/>

⁶⁶ RIVM (2021). Surveillance Netwerk Infectieziekten in Verpleeghuizen

Tabel C.0.3 Kosten endemische e ziektegevallen in 2048 in nul- en beleidsalternatief

	Aantal ziekten nul-alternatief	Aantal ziekten beleids-alternatief	Vermeden ziektelast beleids-alternatief ¹	Waarde levensjaar	Vermeden kosten beleids-alternatief
Verpleegzorg	10.900	10.600	0,65	€ 39.280	€ 25.600
GHZ	5.750	5.600	0,32	€ 45.104	€ 14.300
GGZ	2.000	1.950	0,11	€ 34.448	€ 3.800

¹Afname gemiddelde ziektelast is het aantal dagen dat de last optreedt / 365 * gemiddelde ziektelast naar aandeel * het verschil in ziektegevallen tussen het nul- en beleidsalternatief.

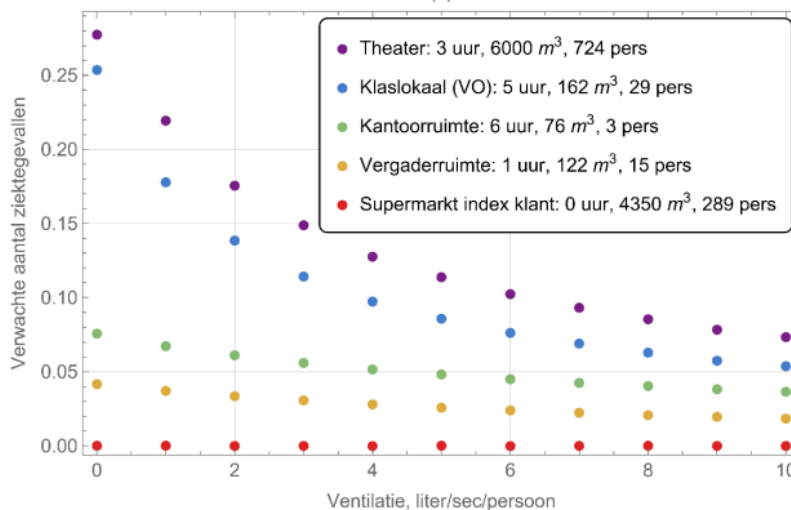
Bron: EIB

C.2 Rol van ventilatie op gezondheidsbaten

Bij type A ventilatie 50% meer ziektegevallen tijdens pandemie

In een RIVM studie⁶⁷ is voor verschillende settings het verwacht aantal ziektegevallen door Covid-19 onderzocht. Het RIVM kijkt in de studie naar theaterzalen en bioscopen, maar ook naar kantoor- en vergaderruimtes, waarvan de setting wat meer op een huiskamer in een langdurige zorginstelling lijkt (figuur c.0.1). Voor het verwachte aantal ziektegevallen in deze studie wordt uitgegaan van het gemiddelde van een vergaderruimte en een kantoorruimte op basis van onderstaande tabel (tabel C.4). Deze worden vervolgens vertaald naar de gemiddelde ventilatieniveaus van de verschillende systemen in een langdurige zorginstelling.

Figuur C.0.1 RIVM-studie naar relatie ventilatieniveau en verwachte aantal ziektegevallen in verschillende typen ruimten bij aanwezigheid van een besmet persoon in de ruimte



Bron: RIVM

⁶⁷ Effect van verschillende ventilatiehoeveelheden op aerogene transmissie van SARS-CoV-2, RIVM

Tabel C.4 Verwachte aantal ziektegevallen wanneer één besmet persoon in de ruimte aanwezig is

	Geen ventilatie	3,44 L/s pp (Bouwbesluit bestaande gebouwen)	6,5 L/s pp (Bouwbesluit nieuwbouw)	10 L/s (WHO publieke setting)
Vergaderruimte	0,041	0,032	0,03	0,029
Kantoorruimte	0,078	0,053	0,043	0,036
Gemiddelde	0,060	0,043	0,036	0,033

Bron: RIVM, bewerking EIB

Bovenstaande cijfers zijn ook gehanteerd om de afname van endemische ziekte door ventilatie te bepalen.

C.3 Rol van toestaan van bezoek en doorgaan van dagactiviteiten

Wanneer bezoek wordt toegestaan en dagactiviteiten doorgang vinden, loopt het aantal besmettingen op. Er is beperkte literatuur beschikbaar waarin combinaties van maatregelen worden onderzocht.⁶⁸ In de mkba wordt aangenomen dat er zonder bezoekbeperking en bij het doorgaan van dagactiviteiten, 50% meer ziektegevallen plaatsvinden. Vervolgens is de methodologie hetzelfde als hierboven uiteengezet. De verdeling van de klachten en ziektelasten worden op het aantal besmettingen toegepast en vermenigvuldigd met de waarde van de levensjaren. Ook het aandeel dat sterft als gevolg van de besmetting wordt overgenomen.

Intense maatregelen duren vier maanden per jaar tijdens een pandemie

In het eerste jaar van de Covid-19-pandemie was het vanaf halverwege maart 2020 tot halverwege juni van datzelfde jaar verboden om cliënten van een verpleeghuis te bezoeken.⁶⁹ Vanaf dat moment gold een sterk ingeperkt bezoekersbeleid, waarbij een client slechts één bezoeker tegelijkertijd mocht ontvangen. Daarna golden lange tijd nog beperkingen zoals het op anderhalve meter afstand blijven en gebruik van mondkapjes. Andere maatregelen die werden genomen, waren het stopzetten van (groeps)activiteiten, gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (pbm) en (gedwongen) isolatie van cliënten bij besmetting. In deze studie wordt onderscheid gemaakt tussen periodes van intense maatregelen tijdens een pandemie en periodes met maatregelen met een relatief lagere impact zoals het houden van afstand, testen, vaccineren en verhoogde focus op hygiëne. In de studie gaan we er vanuit dat een pandemie qua intensiteit en bestrijding gelijk is aan de Covid-19 pandemie. Dit houdt in dat het stopzetten van dagactiviteiten en de bezoekbeperking gelden voor vier maanden per jaar in de alternatieven 'met maatregelen. Dit leidt er toe dat in een pandemiejaar wordt aangenomen dat mentale gezondheidsschade in vier van de twaalf maanden optreedt.

C.4 Productiviteits- en ziekteverzuimbaten in de literatuur

Hoewel er interviews zijn gehouden met langdurige zorginstellingen met verschillende ventilatiesystemen, zijn de baten op het gebied van productiviteit en ziekteverzuim van verbeterde luchtkwaliteit via zorginstellingen lastig te achterhalen. Het vergelijken van ziekteverzuim en productiviteit in verschillende panden is lastig, omdat de gebouwen vaak ook

⁶⁸ Zie o.a. <https://www.nature.com/articles/s41467-021-24115-7>, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7263814/>, <https://www.researchgate.net/publication/353737200>

⁶⁹ Roest, van der, H. et al. (2020). De impact van de versoepeling van het bezoekverbod op bewoners van verpleeghuizen en woonzorgcentra, <https://www.trimbos.nl/aanbod/webwinkel/af1855-de-impact-van-de-versoepeling-van-het-bezoekverbod-op-bewoners-van-verpleeghuizen-en-woonzorgcentra/>.

andere eigenschappen hebben die deze factoren beïnvloeden of de dienstverlening is per locatie iets verschillend. Personeel dat werkt in locaties waar de ventilatie recentelijk is verbeterd, geeft aan niet of nauwelijks verschil te bemerken. Ventilatie zal naar verwachting niet zozeer een bepaalde handeling of proces versnellen, maar doorwerken op bijvoorbeeld de concentratie van medewerkers gedurende de dag. Doordat deze baten niet via de zorginstellingen zijn te achterhalen, zijn voor deze baten literatuurreviews gebruikt.

Productiviteitswinst door ventilatie uit zich in verbeterde dienstverlening

Omdat op basis van interviews en data uit zorginstellingen geen beeld gevormd kon worden van de effecten van ventilatie op productiviteit, is er een literatuurreview gebruikt. De studies die de relatie tussen een verhoogd ventilatieniveau en verhoogde productiviteit onderzoeken, richten zich vooral op kantoren en scholen. Een deel van de studies betreft laboratoriumstudies, maar het gros van de studies betreft metingen van productiviteit in call-centers (Tabel C.5).

Bestaande onderzoeken kijken naar andere activiteiten dan de zorg

In de geanalyseerde studies is vooral onderzocht hoeveel sneller of accurater personen alledaagse kantoorwerkzaamheden uitvoerden bij een hoger ventilatieniveau. Het werk van zorgmedewerkers verschilt hier sterk van, maar de studies bieden wel een basis om een verbetering van concentratie onder het personeel door verbeterde ventilatie te kunnen verwachten. De verwachte stijging van de productiviteit door aanvullende ventilatie zal vermoedelijk niet direct leiden tot een inkringing van het personeel voor dezelfde hoeveelheid werk, maar vooral de kwaliteit van de dienstverlening verbeteren.

Ondergrens van productiviteitseffect uit literatuurstudie aangehouden

Omdat de studies zich richten op andere activiteiten en settings dan de langdurige zorg, is ervoor gekozen om de onderkant van de inschattingen van studies over te nemen. Uit de studies komt duidelijk naar voren dat de meerwaarde van extra ventilatie voor productiviteit afneemt, naarmate de luchtverversing hoger ligt. Zo is een laboratoriumstudie geconcludeerd dat bij een verdubbeling van de ventilatiecapaciteit, de productiviteit met 1,4% tot 1,7% verbetert. Een stap van 3 liter per seconde per persoon naar 6 liter per seconde levert in dat geval dezelfde productiviteitswinst op als een stap van 6 liter naar 12 liter.

Er wordt een productiviteitstoename van 0,25% per extra L/s luchtaanvoer per persoon aangenomen voor verbeteringen van systemen van A en B naar type C. Dit is een ondergrens van een grof genomen gemiddelde van de literatuurstudies die een verband vinden, aangenomen dat de relatie tussen productiviteit en ventilatie minder sterk is voor langdurige zorg dan voor beroepen die meer concentratie en geheugen vergen. Voor de additionele verbetering van het ventilatieniveau van type C naar type D is een productiviteitstoename van 0,15% per extra L/s per persoon aangenomen. Wanneer een ventilatiesysteem van type A wordt verbeterd naar type D, is de productiviteitstoename van de eerste paar L/s ventilatiecapaciteit 0,25%, totdat het het niveau van type C bereikt, dan neemt het af naar een toename van 0,15%. Dit betekent dus dat er rekening wordt gehouden met afvlakkende baten per extra L/s ventilatiecapaciteit.

Tabel C.5 Productiviteitstoename bij verbetering van ventilatie

Auteur	Setting	Ventilatieverbetering	Productiviteits- toename	Δ per L/s/pp
Dekker, Hoekstra & Pullen (2018) ⁷⁰	Kantoren	Ventilatie-verbetering	3,50%	
Wargocki et al. (2000) ⁷¹	Laboratorium-onderzoek	Verdubbeling	1,4% tot 1,7%	
Seppänen en FIsk (2006) ⁷²	Kantoren	5 l/s pp --> 10/20 L/s pp	2% – 3,5%	0,28%
Seppänen (2006)	Kantoren	Toename van 10 L/s/pp	1% - 3%	0,20%
Haverinen (2011) ⁷³	Scholen	Verhoging van 1 L/s/pp	Slagingspercentage +3%	3,0%

Bron: EIB

Ook over ziekteverzuim literatuur niet eenduidig

De literatuur naar het effect van ventilatie op ziekteverzuim is niet eenduidig, en niet elke studie vindt een relatie tussen ventilatieniveaus en ziekteverzuim (tabel C.6). Deng et al. (2023) heeft het ziekteverzuim bij scholen in de Verenigde Staten geanalyseerd. Een verhoging van mechanische ventilatie resulteert in 2% minder afwezigheid door ziekte. In een onderzoek van Mendell et al. (2013) wordt ook afwezigheid door ziekte in scholen in de Verenigde Staten onderzocht. Zij vonden 1,5% minder afwezigheid door ziekte bij een verhoging van ventilatie met 1 L/s. In de studie van Mendell et al. (2016) en Myatt et al. (2002) worden geen significante verschillen gevonden.

Als uitgangspunt is een afname van het ziekteverzuim met 0,2% per extra L/s luchtaanvoer per persoon aangenomen. Deze afname is conservatiever dan in sommige literatuur wordt geconcludeerd. Er zijn echter ook studies waarin geen verband wordt gevonden tussen ventilatie en ziekteverzuim. Het ziekteverzuim omvat echter alle ziekte van medewerkers gedurende het jaar.

⁷⁰ Dekker, Hoekstra & Pullen (2018), Prestatieverbetering door uw kantoor.

⁷¹ Wargocki et al. (2000), The effects of outdoor air supply rate in an office on perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity. *Indoor air*, 10(4), 222–236.

⁷² Seppänen et al (2006), Ventilation and Work Performance.

⁷³ Haverinen (2011), Association between substandard classroom ventilation rates and students' academic achievement.

Tabel C.6 Literatuur naar het effect van ventilatie op ziekteverzuim, selectie

Auteur	Setting	Ventilatieverbetering	Afname ziekteverzuim
Deng et al. (2023)	Scholen	Verhoging van 1 L/s	-5,6 dagen ziekte per jaar
Mendell et al. (2013)	Scholen	Verhoging van 1 L/s	-1,5% afwezigheid
Mendell et al. (2016)	Scholen	10% verhoging	Geen significante verschillen
Myatt et al. (2002)	Kantoren		Geen significante verschillen

Bron: EIB

Bijlage D Begrippenlijst

- **Balansventilatie:** ventilatiesysteem waarbij lucht in een ruimte mechanisch wordt af en aangevoerd en deze twee met elkaar in balans zijn.
- **Beleidsalternatief:** het beleidsalternatief is de situatie die zich zou voordoen door de invoering van een nieuwe beleidsmaatregel. Daarbij worden de aanvullende kosten en baten ten opzichte van het nulalternatief berekend.
- **DALY:** Een methode om de gezondheidsuitkomsten van beleid of interventies te evalueren. het totale aantal verloren levensjaren door ziekte, op basis van een ziektelast, of voortijdige sterfte te berekenen.
- **Discontovoet:** Een percentage dat wordt gebruikt om toekomstige bedragen naar hun huidige waarde om te rekenen, vaak gebaseerd op inflatie en risicofactoren.
- **Langdurige zorg:** zorg waar cliënten voor een langere periode zorg krijgen. Een aanzienlijk deel van de cliënten die dergelijke zorg krijgen wonen in een intramurale zorginstellingen.
- **Luchtdebiet:** de hoeveelheid lucht die in een bepaalde periode wordt verplaatst. In de praktijk wordt dit vaak in liters uitgedrukt, waarbij ook gekeken wordt naar de hoeveelheid lucht die per persoon in een ruimte wordt verplaatst.
- **Mechanische ventilatie:** een ventilatiesysteem waarbij lucht wordt af of aangevoerd met behulp van een ventilator.
- **Mkba:** Een economische analyse die de aanvullende kosten en baten van een beleidsmaatregel voor de samenleving als geheel evalueert.
- **Natuurlijke ventilatie:** een ventilatiesysteem waarbij lucht wordt af of aangevoerd zonder hulp van een ventilator, maar door natuurlijke stroming van de lucht door roosters, deuren, ramen en kieren.
- **Netto contante waarde:** De som van toekomstige inkomsten en uitgaven, teruggebracht naar de huidige waarde met behulp van verdiscontering.
- **Nulalternatief:** In een mkba is het nulalternatief de situatie die zich zou voordoen zonder de invoering van een nieuw beleid of project, waarbij bestaande trends en omstandigheden zich autonoom ontwikkelen.
- **QALY:** Een methode die de waarde van (resterende) levensjaren bepaald op basis van het aantal verwachte resterende levensjaren en de kwaliteit van die levensjaren. Die kwaliteit wordt vaak bepaald op basis van een ziektelast. Deze methode wordt veel gebruikt om gezondheidsuitkomsten van beleid of interventies te evalueren.
- **Split incentive:** Dit houdt in dat de investeringen en de daaruit voortkomende voordelen niet evenredig verdeeld zijn tussen de betrokken partijen. Hierdoor worden investeringsbeslissingen belemmerd.
- **Ventilatievoud:** Het aantal keer dat de lucht in een ruimte in een bepaalde periode wordt vervangen. De ventilatievoud wordt vaak per uur berekend.

- **Verdisconteren:** Het proces waarbij toekomstige kosten en baten worden omgerekend naar de huidige waarde door rekening te houden met lagere waarde van toekomstige investeringen.
- **Warmteterugwinning:** Gebruikte, warme lucht wordt afgevoerd, waarbij de warmte wordt overgebracht naar de verse lucht die door het ventilatiesysteem naar binnen stroomt.
- **Ziektelast:** Een ziektelast is een maat die dient om de impact van een ziekte of aandoening uit te drukken in verloren levensjaren.



Koninginneweg 20
1075 CX Amsterdam
t (020) 205 16 00
eib@eib.nl
www.eib.nl