



Onderzoek hergebruik

Onderzoek portalen

Rijkswaterstaat

17 februari 2023

Project
Opdrachtgever

Onderzoek hergebruik
Rijkswaterstaat

Document
Status
Datum

Onderzoek portalen
Definitief
17 februari 2023

Referentie

129722-23-002.532

Projectcode
Projectleider
Projectdirecteur

129722
Ir. R. Dijcker
Ir. A.C. de Wit

Auteur(s)
Gecontroleerd door
Goedgekeurd door

B.M. Roelofs MSc
Ir. R. Dijcker
Ir. R. Dijcker

Paraaf



Adres

Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	6
1.1	Doel	6
1.2	Wat is een portaal?	7
1.2.1	Functie en typen	7
1.2.2	Scope onderzoek	7
1.3	Keuze stalen portalen	8
1.4	Aanpak	9
1.5	Leeswijzer	9
2	HERGEBRUIKPOTENTIE PORTALEN	10
2.1	Vrijkomende portalen 2021-2030	10
2.2	Hergebruikpotentie: technisch	12
2.2.1	Restlevensduur van portalen	13
2.2.2	Geometrie van portalen	15
2.2.3	Overige aandachtspunten bij hergebruik van portalen	16
2.3	Hergebruikpotentie: klimaat- en milieuwinst	16
2.3.1	Milieu-impactanalyse	17
2.4	Massa	19
2.5	Hergebruikpotentie: kosten & baten	20
3	HANDELINGSPERSPECTIEF	21
3.1	Hergebruikproces	21
3.1.1	Huidige levensloop portalen	22
3.1.2	Ketenpartners	22
3.2	Barrières & oplossingsrichtingen	23
3.3	Consequenties	24
3.4	Fase markttransformatie	25
3.5	Organisatiemodellen	26

4	CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	28
4.1	Conclusies	28
4.2	Aanbevelingen	28
	Laatste pagina	29
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Indeling portalen	2
II	Bronnenlijst	2
III	Business Case	1

SAMENVATTING

Rijkswaterstaat heeft de ambitie om in 2030 circulair te werken. Inzet op hergebruik is daar een belangrijk onderdeel van. De hergebruikpotentie van een objecttype is afhankelijk van onder meer de technische eigenschappen, de potentiële milieuwinst en de financiële haalbaarheid. Voor de rol van Rijkswaterstaat is onder meer de fase van markttransformatie en het bijpassende organisatiemodel van belang.

De hergebruikpotentie van portalen is groot, maar ook grotendeels al benut. Naar verwachting komen er 300-900 portalen vrij in de periode tot 2030. Dit is minder ten opzichte van de verwachte vraag naar portalen. Deze komen vooral vrij uit aanpassing aan het wegontwerp en renovatie.

Technisch zijn portalen goed geschikt voor hergebruik. Dit komt door standaardisatie en losmaakbaarheid. Deze potentie wordt momenteel beperkt door tegenstrijdige specificaties voor hergebruik, waarin hergebruik meestal alleen is toegestaan binnen een project. Een belangrijk aspect om rekening mee te houden bij hergebruik is vermoeiing. Dit is in de praktijk niet eenvoudig te meten, maar kan door gestandaardiseerde bouwwijze en ontwerprichtlijnen redelijk goed worden ingeschat.

De gerealiseerde milieuwinst van hergebruik van portalen is groot. Voor de periode tot 2030 is de potentiële milieuwinst 0,96 - 2,8 miljoen MKI bij hoogwaardig hergebruik van alle vrijkomende en herbruikbare objecten. Deze winst is vooral het gevolg van renovatie van portalen nieuwer dan 1980, conform componentspecificatie VDCs, waar gedurende de levensduur de conservering goed is bijgehouden. De potentiële materiaalbesparing is 3.000 tot 9.000 ton staal.

De financiële haalbaarheid van hergebruik van portalen lijkt goed. Enerzijds ontstaan er meer kosten door renovatie. Anderzijds zijn er opbrengsten als gevolg van besparing van nieuw in te kopen staal. De opbrengsten van hergebruik zijn in veel projecten hoger dan de kosten. Met de huidige materiaal- en arbeidsprijzen (2022) is er een financiële businesscase voor hergebruik. De huidige werkwijze van marktpartijen bevestigt dit.

De huidige keten van portalen is gedreven door de markt, wat ontstaan is nadat in 2010 het beheer van portalen door RWS via Domeinen is komen te vervallen. In de huidige keten vindt hergebruik van portalen plaats zonder extra stimulans vanuit RWS.

Vanuit het markttransformatiemodel bevindt de markt zich voor hergebruik van portalen in fase 3. Dit betekent dat partijen met hergebruik aan de slag zijn, waarbij zij ook pre-competitief samenwerken. Daarbij stellen partijen meetbare doelstellingen en ontwikkelen zowel overheid als bedrijven beleid en strategie. Om volgende stappen te zetten naar meer hergebruik is het van belang om de specificatie voor hergebruik te herzien en hergebruik buiten het project van oorsprong toe te staan. Daarnaast is er behoefte voor beter zicht op hergebruik. Om dit te faciliteren kan het huidige organisatiemodel in stand gehouden worden, met gerichte sturing vanuit RWS.

1

INLEIDING

In de afgelopen eeuw is de wereldwijde vraag naar grondstoffen explosief gestegen. De verwachting is dat de vraag naar grondstoffen in de komende decennia verder toeneemt, door een groeiende wereldbevolking en toenemende consumptie. Dit gaat gepaard met een forse impact op het milieu. Hierdoor wordt het steeds belangrijker om het gebruik van (niet hernieuwbare) grondstoffen zoveel mogelijk terug te dringen en om de beschikbare grondstoffen zo efficiënt en hoogwaardig mogelijk te (her)gebruiken en uitstoot van broeikasgassen terug te dringen.

In september 2016 heeft het Rijk hiertoe het Rijks-brede programma Circulaire Economie (CE) gelanceerd. Hierin wordt het perspectief op een toekomstbestendige, duurzame economie en een leefbare aarde voor toekomstige generaties geschetst. De ambitie van het kabinet is om samen met maatschappelijke partners in 2030 een (tussen)doelstelling te realiseren van 50 % minder gebruik van primaire grondstoffen (mineraal, fossiel en metalen) en om in 2050 100 % hernieuwbare (gerecyclede en biobased) materialen toe te passen.

Rijkswaterstaat (hierna RWS) heeft zelf de doelstelling om al in 2030 circulair te werken. In 2017 is daarom het 'Impulsprogramma Circulaire Economie' gestart, dat tot en met eind 2021 loopt, om de kennis te ontwikkelen waarmee handen en voeten gegeven kan worden aan 'circulair werken in 2030'. Om de opgedane kennis ook daadwerkelijk te implementeren in de organisatie, is eind 2019 de strategie 'Naar klimaatneutrale en circulaire rijksinfrastructuurprojecten' (KCI) vastgesteld door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (hierna IenW), in samenwerking met RWS en ProRail. Deze strategie, die gericht is op het behalen van meetbare doelen, moet ertoe leiden dat in 2030 alle processen en werkwijzen zo zijn ingericht dat circulair wordt gewerkt, dat deze klimaatneutraal zijn en een reductie van 50 % minder primaire grondstoffen is behaald. Hergebruik van vrijkomende objecten en onderdelen wordt als een van de belangrijkste mogelijkheden gezien om de doelstellingen op korte termijn te realiseren. Rijkswaterstaat wil nadrukkelijk inzetten op hergebruik en hiervoor een organisatie brede hergebruikstrategie ontwikkelen. Als input voor deze strategie is de hergebruikpotentie bepaald voor 7 objecttypen, te weten betonnen prefab liggers, geleiderails, vaste stalen bruggen, stootplaten, oeverconstructies (damwanden), portalen en installaties. Deze rapportage beschrijft de resultaten van het onderzoek naar de hergebruikpotentie van portalen.

1.1 Doel

Dit rapport beschrijft het onderzoek naar de hergebruikpotentie van portalen die vrijkomen in de periode 2022-2030. Doel van dit rapport is om inzicht te krijgen in de hergebruikpotentie: een schatting van het aantal verkeersportalen dat vrijkomt en de potentiële milieuwinst die met hergebruik te halen valt. Daarnaast worden praktische en financiële aspecten van het hergebruik onderzocht. Tot slot wordt het handelingsperspectief bekeken door het hergebruikproces, eventuele barrières en oplossingsrichtingen en consequenties te beschouwen. Uiteindelijk worden op basis van het bovenstaande conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

Dit rapport is onderdeel van het onderzoek 'strategie hergebruik' waarin in totaal 7 objecten worden onderzocht. Door het onderzoek wordt inzicht verkregen in de hergebruikpotentie van de verschillende objecten. Op basis van het verkregen inzicht kan RWS een onderbouwde strategie opstellen voor het hergebruik met focus op de objecten met hoge potentie van hergebruik.

1.2 Wat is een portaal?

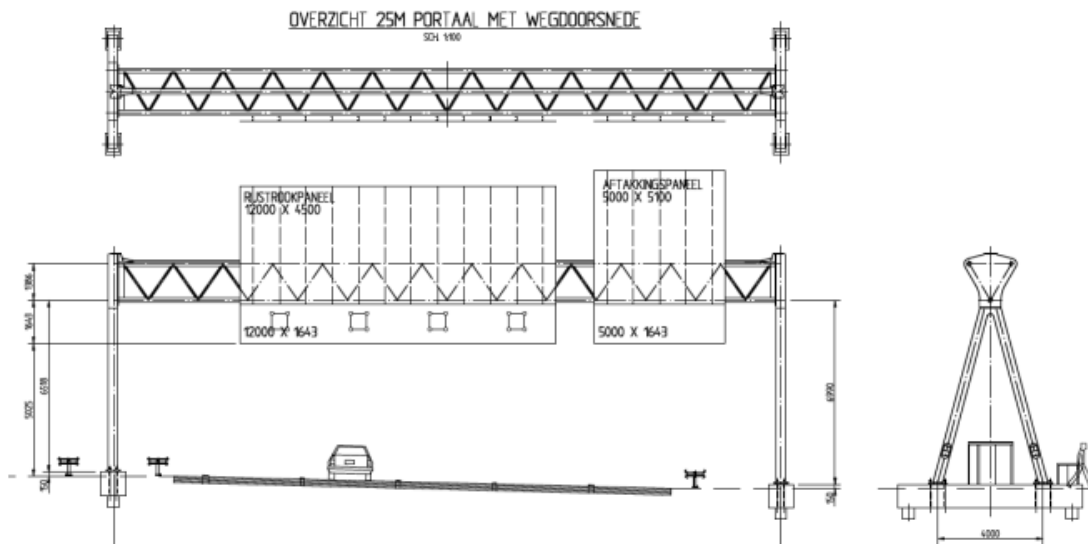
1.2.1 Functie en typen

Een portaal langs een rijksweg is een verkeerskundige draagconstructie (VDC) over 1 of meerdere rijbanen, waaraan weggebonden systemen (zoals een matrixsignaalgever), DRIP (Dynamische Route Informatie Panelen) of panelen (bewegwijzering) gemonteerd kunnen worden. Hierbij onderscheiden wij de functietypen: 1) combiportaal, 2) DRIP-portaal, en 3) signaleringsportaal voor wegsignaling, matrixborden (maximaal 9 stuks). Daarnaast zijn er verschillende constructietypen te onderscheiden, waaronder vakwerkportalen; (signaling, bewegwijzering, combi en DRIP) en kokerportalen (staal en aluminium). Onder VDC's vallen ook uithouders (enkel en dubbel), ook wel halfportalen genoemd.

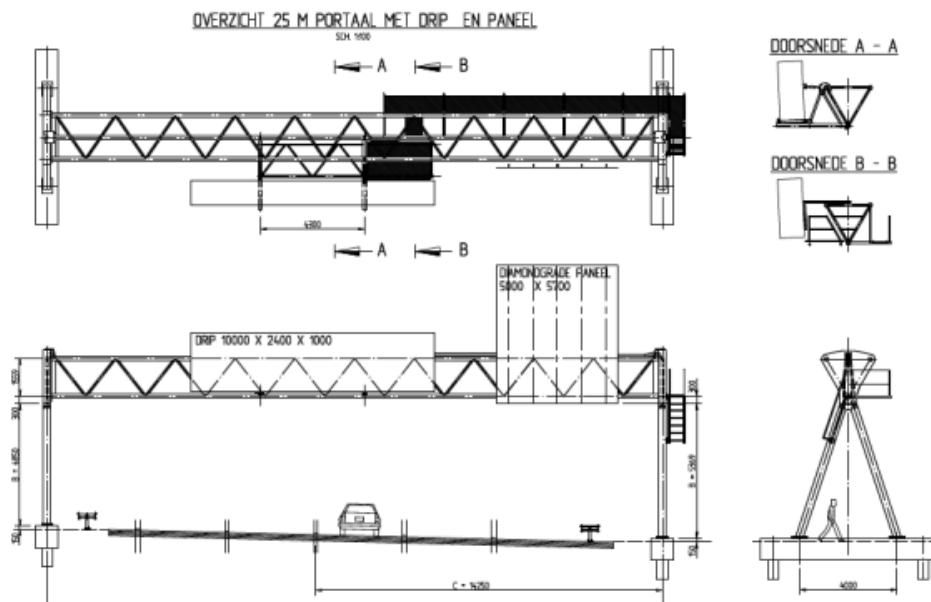
1.2.2 Scope onderzoek

Portalen bestaan op hoofdlijnen uit een ligger (horizontaal), kolommen (verticaal), poeren (beton) en fundatie (afhankelijk van ondergrond). Binnen dit onderzoek beschouwen wij de liggers en kolommen van portalen voor hergebruik omdat deze goed losmaakbaar zijn. Poeren en fundatie vallen buiten deze scope. Afbeelding 1.1 tot 1.3 geven achtereenvolgens een combiportaal, DRIP-portaal en signaleringsportaal weer.

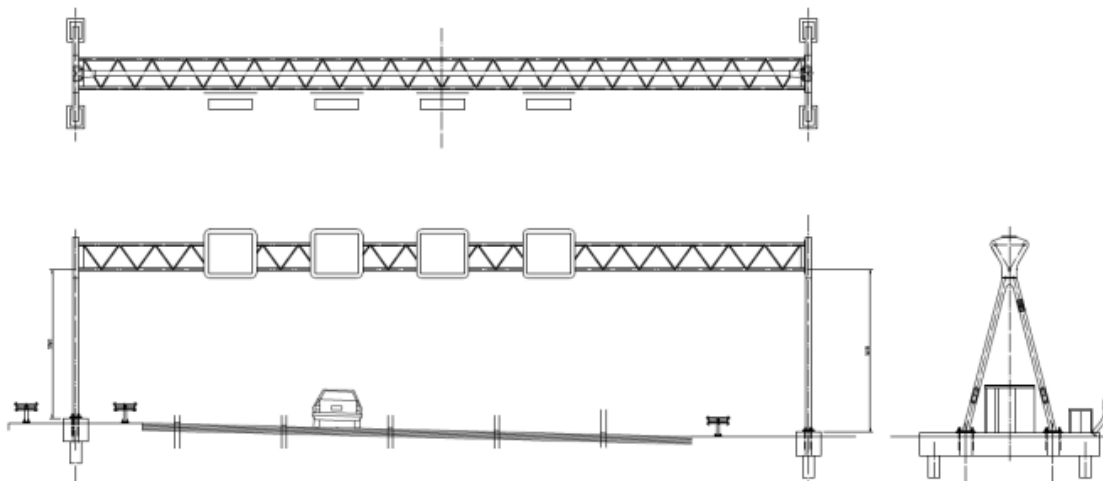
Afbeelding 1.1 Combiportaal



Afbeelding 1.2 DRIP-portaal



Afbeelding 1.3 Signaleringsportaal



1.3 Keuze stalen portalen

In de CE Delft zwaartepuntanalyse¹ wordt voor portalen (wegoverspanningen) voor de opgave tot 2030 geschat dat vervanging (V&R) circa 4 mln EUR MKI en aanleg (MIRT) circa EUR 1 miljoen MKI-milieukosten veroorzaakt. Daarmee is het voor slechts 1 % verantwoordelijk voor de totale milieu-impact in de periode 2021-2030. Ondanks de betrekkelijk lage milieu-impact is gekozen het hergebruik portalen verder te onderzoeken door relatief eenvoudige losmaakbaarheid en hoge mate van standaardisering die hergebruik vereenvoudigen.

¹ CE Delft (2021) Zwaartepuntanalyse MKI en klimaatimpact transitiepad kunstwerken RWS 2021-2030.

1.4 Aanpak

Om het onderzoek 'strategie hergebruik' te structureren zijn door RWS per object de volgende vragen uitgezet:

- hoeveel van het object komt op jaarbasis gemiddeld vrij, uitgaande van MIRT, VenR, en B&O opgave, met daarbij een gevoeligheidsanalyse van de betrouwbaarheid van de aangeleverde data? (paragraaf 2.1, 2.2 en 2.3);
- wat gebeurt er momenteel met de vrijkomende onderdelen/objecten gebeurt in de keten? (paragraaf 3.1.1);
- potentie van hergebruik, inclusief scan behoefte/potentiële afnemers/markt, met daarbij de belangrijkste stappen/maatregelen die nodig zijn om hergebruik mogelijk te maken? (paragraaf 2.2., 3.1.2. en 3.1.3);
- uitwerken milieu en klimaatwinst en vermeden grondstoffen verbruik bij hoogwaardig hergebruik versus nieuw en recycling (paragraaf 2.3.1);
- uitwerken gemiddelde kosten en baten hoogwaardig hergebruik versus nieuw en recycling (paragraaf 2.4);
- wet- en regelgeving die van toepassing/missend/belemmerend in ontwikkeling zijn voor hergebruik (paragraaf 3.2);
- algemene en object/onderdeel specifieke risico's en belemmeringen voor hergebruik, inclusief voorstellen en beheersmaatregelen;
- inzicht in de ketenpartners voor hergebruik en impact van hergebruik op de betreffende ketenpartners (leveranciers en opdrachtnemers) (paragraaf 3.1.2).

De resultaten van dit onderzoek vormen input voor de volgende onderzoekstap het verkennen van organisatiemodellen in relatie tot mogelijke business/value-case voor hergebruik.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 gaat in op de hergebruikpotentie van portalen en zoomt daarbij in op 4 aspecten: schatten van het aantal vrijkomende objecten en de technische, milieutechnische en financiële aspecten van de hergebruikpotentie. Hoofdstuk 3 gaat vervolgens in op het handelingsperspectief door het hergebruikproces te schetsen, eventuele barrières en oplossingsrichtingen te noemen en de consequenties aan te stippen (vooral op organisatorisch gebied). Tot slot worden in hoofdstuk 4 conclusies getrokken en aanbevelingen gedaan.

2

HERGEBRUIKPOTENTIE PORTALEN

2.1 Vrijkomende portalen 2021-2030

CE Delft (2021) gaat uit van 900 te vervangen portalen en 317 nieuwe portalen als uitbreiding van het areaal. Deze inschattingen zijn gebaseerd op expert judgement. Uit recent overleg¹ met RWS-experts blijkt dat dit ruwe schattingen zijn. Uitgaande van een areaal van circa 6.600-6.800 portalen² is een vervanging van 900 portalen (~13 %) en uitbreiding van 317 (~4 %) over een periode van 10 jaar hoog, maar niet onrealistisch. Kijkend naar eerder vrijkomende portalen in het verleden (zie ook tekstkader paragraaf 2.2) is het aannemelijk dat er minimaal 300 portalen vrijkomende portalen in aanmerking komen voor hergebruik. Voor verdere berekeningen houden we een spreiding aan van 300 tot 900 vrijkomende portalen in periode 2021-2030.

Ontwikkeling vraag portalen

Een belangrijk aspect voor de vraag naar vrijkomende portalen in 2021-2030 en verder is een mogelijke afname in de toepassing van portalen volgens het 'Lege Berm Wegontwerp 2050'³. Hierdoor zou het areaal aan portalen kunnen krimpen, waardoor de vraag naar nieuwe en hergebruikte portalen op termijn afneemt. De portalenplannen bewegwijzering bepalen hoeveel en waar portalen worden neergezet.

Huidige samenstelling areaal

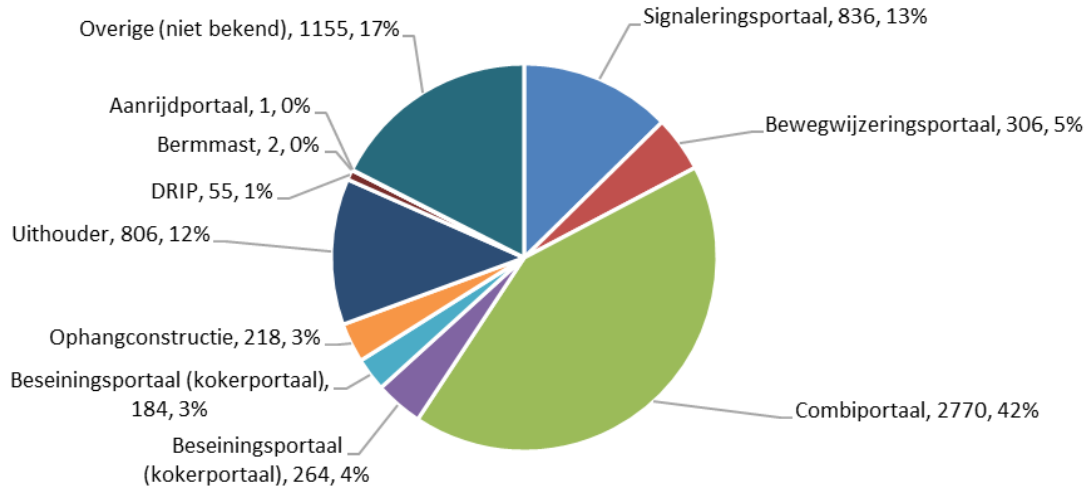
Afbeeldingen 2.1 en 2.2 laten de samenstelling van het areaal portalen zien, op basis van functie en constructietype. Voor beide beschrijvingen is een grote onzekerheid aanwezig doordat 17% van de portalen een onbekende functie en constructietype heeft. Hieruit volgt voor functietypen dat 42-59 % een combiportaal is, 13-30 % een signaleringsportaal en 1-18 % DRIP-portalen, 7-24% beseiningsportalen en 12-29 % uithouders. Voor constructietype is 63-80 % vakwerkportaal, 5-22 % kokerportaal, 10-27 % uithouder.

¹ Arjan Schaareman, Nghia Huynh 14 september 2022.

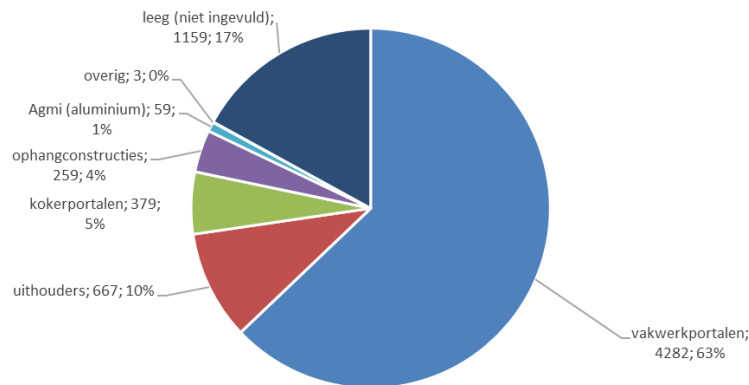
² Totaal registratie verkeersportalen 20220706.

³ <https://rwsinnoveert.nl/focuspunten/klimaatneutraal/@253446/weg-2050/>.

Afbeelding 2.1 Samenstelling areaal RWS per portaalfunctie (bron: Registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)



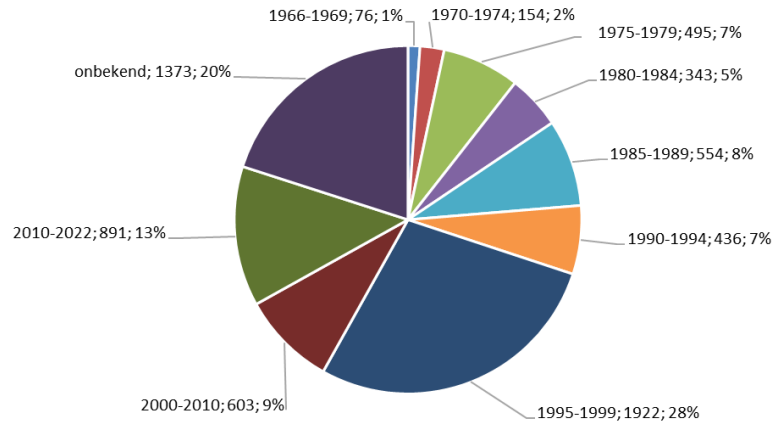
Afbeelding 2.2 Samenstelling areaal RWS per constructietype¹ (bron: Registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)



De technische levensduur van een portaal is 50 jaar (Eis ON2 componentspecificatie). Afbeelding 2.3 geeft de samenstelling van het areaal per leeftijdscategorie weer. In 2030 zullen portalen tot 1979 aan het einde van de ontwerplevensduur zijn, dit is minimaal circa 10 % van het areaal (circa 660-680 portalen). Minimaal, omdat er voor 20 % van de portalen onbekend is uit welk jaar deze komt. Het is aannemelijk dat hier een deel van in de categorie ouder dan 1980 zal zitten.

¹ Vakwerkportalen = Signaleringsportaal A-1 (A-2) , Bewegwijzeringsportaal B (B1-B8) en Combiportaal CB-1
 Uithouders = uithouders (*U)
 Kokerportalen = Beseiningsportalen I (I-1, I-2), II (II-1 -II-10) en D-1
 Ophangconstructies = Ophangconstructies Z-1
 Agmi (aluminium) = aluminium kokerportaal DB-1

Afbeelding 2.3 Samenstelling areaal RWS per leeftijdscategorie portalen (bron: Registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)



2.2 Hergebruikpotentie: technisch

Zowel Rijkswaterstaat als marktpartijen (GS Birkhoff, Mourik) geven aan dat portalen goed herbruikbaar zijn. Met hergebruik bedoelen we portalen die in hetzelfde project op dezelfde of een nieuwe locatie worden ingezet óf in een ander project opnieuw kunnen worden hergebruikt. Dit houdt in dat het portaal gerenoveerd wordt en aangepast wordt op de afmetingen van de nieuwe locatie. Portalen die technisch einde levensduur zijn (>50 jaar) zijn volgens marktpartijen niet her te gebruiken als vervanging van een nieuw portaal door afwijkende standaarden, aantasting door corrosie en mogelijke vermoeiingsschade. Enkel het vervangen van de conserveringslaag beschouwen we als onderhoud, dit houdt het weghalen, opnieuw conserveren en terugplaatsen in. Binnen Rijkswaterstaat is in het verleden (1999-2010) actief gestuurd op hergebruik van portalen. In onderstaande tekstkader wordt toegelicht welke mate van hergebruik destijds is gerealiseerd en gereflecteerd in hoeverre deze ervaringen representatief zijn voor de hergebruikpotentie op dit moment.

Herbruik portalen door RWS (1999-2010)

Uit cijfers uit 2010 (*RWS (2010) Rapport duurzaam hergebruik verkeerskundige draagconstructies*) volgt dat hergebruik van 900 portalen een hoge, maar aannemelijke schatting is. Destijds werd het areaal op 7.000 portalen geschat waar 278 portalen uit hergebruik toegepast zijn op een totale toename van 1.317 portalen in de periode 1999 - 2010. Daarmee is destijds 21 % uit hergebruik afkomstig geweest. De voorraad bedroeg 120 portalen met een toename van 60 portalen per jaar (~2007 -2010). De afname bedroeg slechts 17 portalen per jaar, wat door gebrek aan ruimte heeft geleid tot het verschromen van 95 portalen. Door de inperking van hergebruik door ruimtegebrek is minder hergebruikt dan mogelijk was (circa 373 portalen, 28 %), daarnaast zal het in mindere mate om vervanging zijn gegaan en meer om uitbreiding van het areaal destijds. Bij hedendaagse hogere aantal te vervangen portalen en voorschrijven van hergebruik is een hoger aandeel hergebruik waarschijnlijker

Voor het hergebruik van portalen zijn technisch gezien een aantal zaken van belang, waaronder ontwerplevensduur van 50 jaar, onderhoud moet goed uitgevoerd zijn (geen/minimale corrosieschade), constructie conform voorgeschreven standaard (in enkele gevallen wijkt een portaal af, wat goed herkenbaar is voor marktpartijen). Uitgaande van portalen uit 1980 en nieuwer, dan zal 72 tot 92 % van de portalen in het areaal in aanmerking komen voor hergebruik in de periode 2021 - 2030. De range van 72 tot 92 % is afhankelijk van de samenstelling van 20 % onbekend (als de onbekende portalen van na 1980 zijn dan is de hergebruikpotentie 92 %. Als de groep onbekende portalen van voor 1980 is dan ligt de hergebruikpotentie op 72 %. Het is echter waarschijnlijk dat voor een korte restlevensduur (<10 jaar) renovatie minder aantrekkelijk is (als de levensduur niet verlengd kan worden). Uitgaande van portalen jonger dan 1990, komt 57 - 77 % in aanmerking voor hergebruik, daarmee kan 23 - 43 % van de portalen te oud zijn voor hergebruik zonder levensduurverlenging. Uit overleg met marktpartijen¹ volgt dat een portaal een werkelijke

¹ GS Birkhoff, Mourik, 21 september 2022.

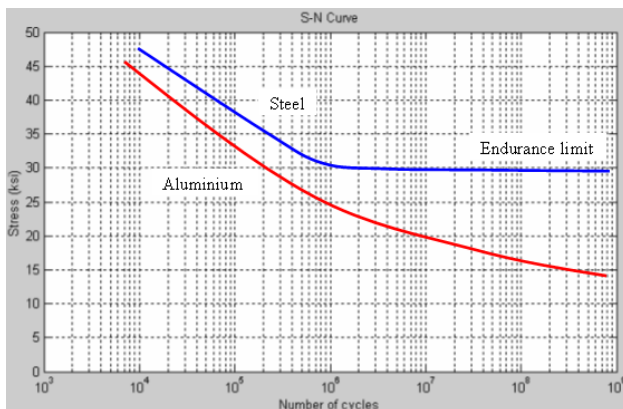
technische levensduur heeft van 70+ jaar door onder meer een lagere belasting gedurende de levensduur dan waarvoor het portaal ontworpen is (meer hierover in paragraaf 2.2). Portalen zijn ontworpen op bepaalde belastingen conform windgebied en bordoppervlaktes. Na 50 jaar is levensduurverlenging technisch vaak wel mogelijk door versterkende structurele elementen toe te voegen, maar zijn beeld¹ (architectonische) eisen beperkend.

2.2.1 Restlevensduur van portalen

Portalen zijn aan 2 belangrijke slijtagemechanismen onderhevig: corrosie en vermoeiing. Corrosie van de stalen portalen als gevolg van blootstelling aan water en zuurstof kan leiden tot roestvorming wat de portalen verzwakt. Vermoeiing portalen wordt in onderstaand tekstkader en navolgende paragrafen nader toegelicht.

Vermoeiing - metalen kunnen bezwijken onder de maximale belasting van het materiaal door vermoeiing. Wanneer vermoeiing als faalmechanisme optreedt is afhankelijk van de belasting (stress) en het aantal belastingscycli (number of cycles). Dit is dus met name relevant voor bewegende componenten of componenten die wisselend belast worden (zoals een portaal door windbelasting). Het faalmechanisme van een metaal verschilt, waar voor staal een vermoeiingsgrens bestaat en voor andere materialen zoals aluminium niet. De vermoeiingsgrens (endurance limit) is de belasting waaronder het aantal belastingscycli geen invloed heeft op bezwijken. Door bewerkingen (e.g. lassen) kan ook bij staal echter vermoeiing optreden.

Afbeelding 2.4 Vermoeiingscurve staal en aluminium



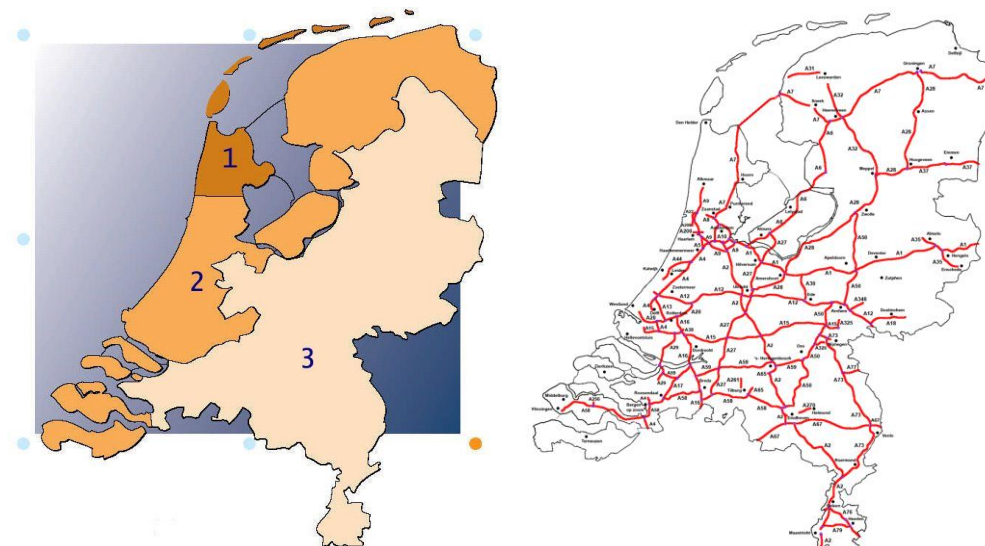
Zoals te zien in afbeelding 2.5. (links) zijn er 3 windgebieden in Nederland. Een portaal is bij maximale bebording ontworpen voor windbelasting met maximale bebording in windgebied 1 (eis BT7a uit de componentspecificatie) voor een technische levensduur van 50 jaar. Voor nieuwere portalen wordt uitgegaan van windgebied 2². Het is bij de onderzoekers onbekend vanaf welk jaar deze nieuwe belastingeis is toegepast. In afbeelding 2.2 is rechts het hoofdwegennet te zien waar de portalen zich bevinden. Hieruit valt af te leiden dat dat het overgrote deel van de portalen in het areaal zich niet in windgebied 1 bevinden (enkel de A7 bevindt zich in windgebied 1).

¹ Volgens Ruimtelijke kwaliteit van snelwegen, visie en ontwerpprincipes. Bron: https://live.prd.web-static.rijkswaterstaat.nl/binaries/Ruimtelijke%20kwaliteit%20van%20snelwegen%2C%20visie%20en%20ontwerpprincipes_tcm26-285362.pdf.

² <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrictlijnen-infrastructuur/portalen-en-uthouders>.

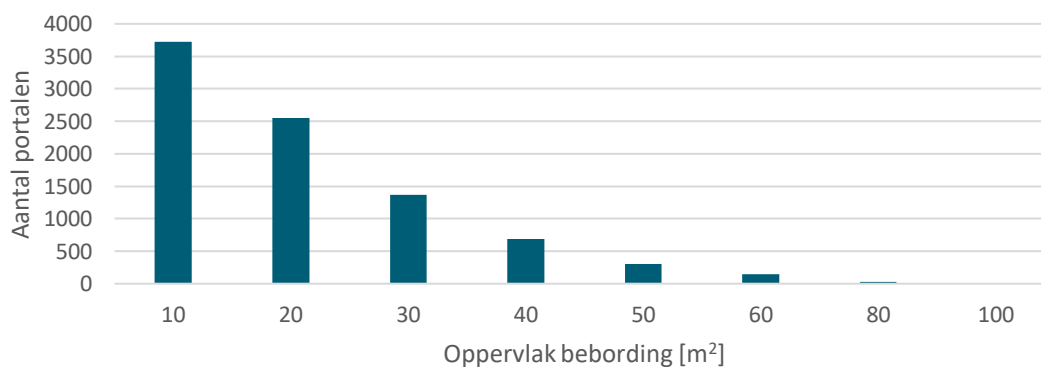
Bebording - de maximale bebording van een portaal verschilt per type portaal. Volgens de beschrijving standaard RWS VDC 2011 varieert (toenemend met overspanning) de maximale bebording voor combiportalen van 109,5 tot 219 m² en voor DRIP portalen 30-60 m² naast de DRIP zelf. Volgens de standaard RWS 2005 varieert de maximale bebording voor combiportalen van 46 - 58 m². Signaleringsportalen dragen geen bebording, maar (maximaal 9) signaalgevers.

Afbeelding 2.5 Windgebieden in Nederland¹ (links) en het hoofdwegennet² (rechts)



In afbeelding 2.6. is te zien dat de bebording van portalen in de meeste gevallen (>97 %) minder dan 50 m² is. Het grootste oppervlak bekend is 128 m². De windbelasting is evenredig met het oppervlakte bebording, waardoor de belasting in de meeste gevallen veel lager is dan waarvoor het portaal ontworpen is.

Afbeelding 2.6 Oppervlakte bebording portalen (bron: Registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)



Doordat portalen minder zwaar belast worden dan waarvoor deze ontworpen zijn is de staat van een portaal vaak nog goed voor hergebruik. Het portaal zal dan alleen nog op maat gemaakt moeten worden voor de

¹ Bron: <https://werkcon.nl/wp-content/uploads/2018/10/Landkaart-nummers.jpg>.

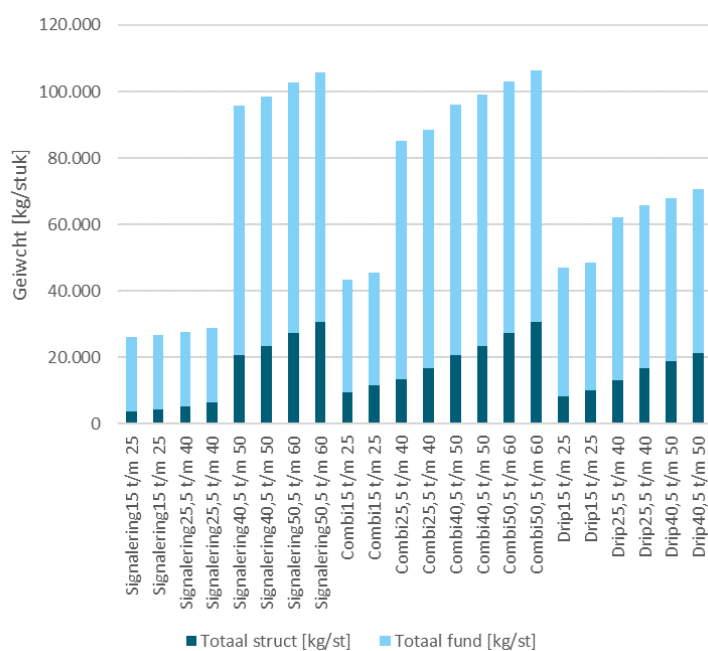
² <https://www.tuux.nl/download/wegenkaart/wegenkaart.gif>.

nieuwe toepassing. Zowel Rijkswaterstaat¹ als marktpartijen² bevestigen dit. De implicaties van deze observatie verschilt echter. RWS (GPO, PPO) stelt voor door middel van aanvullende inspecties aan portalen controleren wat kwaliteit is om aspect veiligheid met zekerheid te kunnen garanderen. Marktpartijen geven aan dat aanvullende inspecties hergebruik moeilijker en duurder maakt en stellen voor om op basis van expert judgement van staalconstructeurs te bepalen of een portaal her te gebruiken is. Paragraaf 3.1. beschrijft het hergebruikproces in meer detail.

2.2.2 Geometrie van portalen

Portalen worden volgens standaard (RWS VDC 2005 of 2011) gebouwd. Door de hoge mate van standaardisatie (afwijking slechts enkele gevallen), is hergebruik en aanpassing mogelijk. Het portaal bestaat uit gestandaardiseerde liggers, kolommen en kabelgoten. Het portaal staat op standaard poeren (7 poertypes), welke op funderingspalen staan. Afbeelding 2.7 laat zien dat de massa van de constructie kleiner is dan de massa van de fundering/poeren. Bij hergebruik wordt de constructie (staal) hergebruikt. De poeren worden niet hergebruikt omdat het portaal op een andere plaats wordt toegepast. Bij onderhoud aan conservering wordt het portaal wel teruggeplaatst op bestaande poeren. De hergebruikpotentie van poeren is buiten beschouwing gelaten in deze studie.

Afbeelding 2.7 Massaverdeling portalen

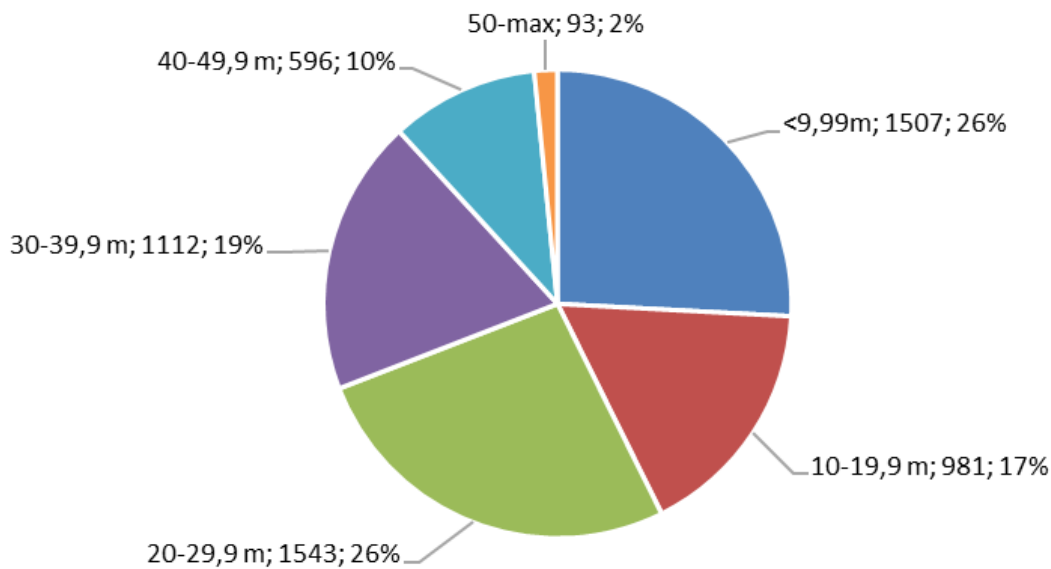


De veelgebruikte vakwerkportalen kunnen voor verschillende overspanningslengten op maat gemaakt worden. Afbeelding 2.8 geeft de overspanningslengte van portalen in het huidige areaal weer. Portalen van meer dan 60 meter overspanning zijn een uitzondering.

¹ Arjan Schaareman, Nghia Huynh 14 september 2022.

² GS Birkhoff, Mourik, 21-09-2022.

Afbeelding 2.8 Samenstelling areaal RWS per overspanningslengtecategorie (bron: Registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)



2.2.3 Overige aandachtspunten bij hergebruik van portalen

Marktpartijen¹ geven aan dat hergebruik (renovatie) van portalen al op grote schaal plaatsvindt, afhankelijk van de opdrachtgever (hoofdaannemer en/of RWS) die aangeeft of het toegestaan is eigen portalen in te zetten. Doordat portalen al op grote schaal worden hergebruikt is het van belang dat er goed wordt bijgehouden waar een portaal heeft gestaan. Bij meermaals hergebruik kan door eerdere toepassing in hoge belasting (windklasse 1, 100 m²), schade of slecht onderhoud, een portaal in slechtere staat verkeren dan de huidige toepassing zou doen vermoeden. Aangezien registratie van portalen niet in alle gevallen goed bekend is bij RWS kan het zijn dat er geen inschatting gemaakt kan worden van de belasting in eerdere toepassing(en). Een materiaalpaspoort (portaalpaspoort) kan deze informatiebehoefte verder invullen.

2.3 Hergebruikpotentie: klimaat- en milieuwinst

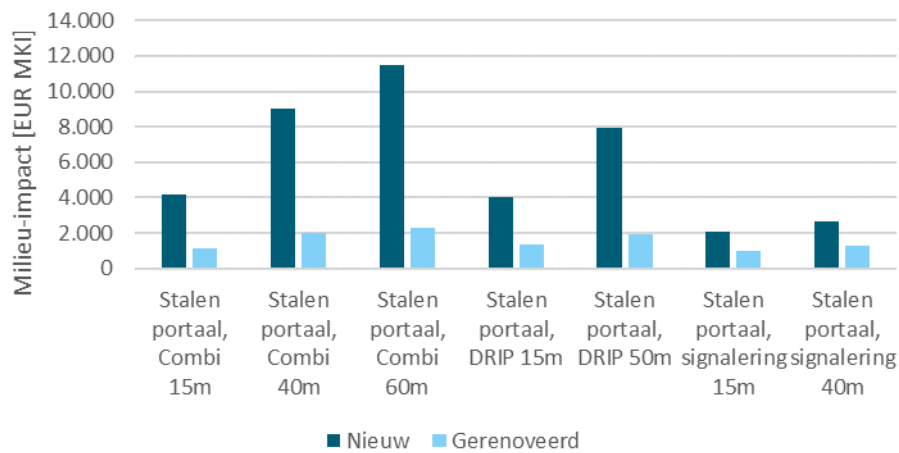
Voor nieuwe en gerenoveerde (reno)-portalen zijn in DuboCalc productkaarten aanwezig (gebaseerd op NMD productkaarten H43 Staalconstructies - Verkeersportalen - V1.0). De productiefase van reno-portalen is grotendeels vergelijkbaar met nieuwe stalen verkeersportalen. De kolom, ligger, poeren, funderingspalen en conservering zijn hierin meegenomen. De levenscyclus analyse van nieuwe en reno-portalen gaat uit van hergebruik en aanpassing van het stalen portaal. Hierbij (NMD productkaarten H43 Staalconstructies - Verkeersportalen - V1.0) wordt er van uitgegaan dat 'een groot deel van de uiteindelijk reno-ligger en -kolommen bestaat uit dit hergebruikt materiaal, maar een gedeelte van de portalen heeft niet de juiste afmetingen en/of bevat een gedeelte dat niet meer aan de kwaliteitseisen van RWS kan voldoen en moet worden vervangen door nieuw materiaal. Er is een vast scenario gehanteerd waarin gemiddeld 10 % van het oorspronkelijke materiaal niet meer voldoet en wordt vervangen.' [...] 'Door een expert is aangegeven dat 2 % van de oorspronkelijke lasnaden op de ligger en kolommen niet meer voldoet. Deze worden verwijderd middels een slijptechniek (hier gemodelleerd als lasersnijden op basis van gelijkwaardigheid) en opnieuw aangebracht.' [...] 'Het gehele portaal wordt opnieuw gestraald alvorens een nieuw conserveringssysteem wordt aangebracht.' [...] 'Van stalen bouten en overige stalen materialen zoals sloten, ringen kasten en afdichtingen is door een expert aangegeven dat alles wat bij reno-portalen vervangen dient te worden een minimaal gewicht heeft (in de orde van enkele kilo's). Vervanging van deze materialen is daarom buiten beschouwing gelaten.'

¹ GS Birkhoff, Mourik.

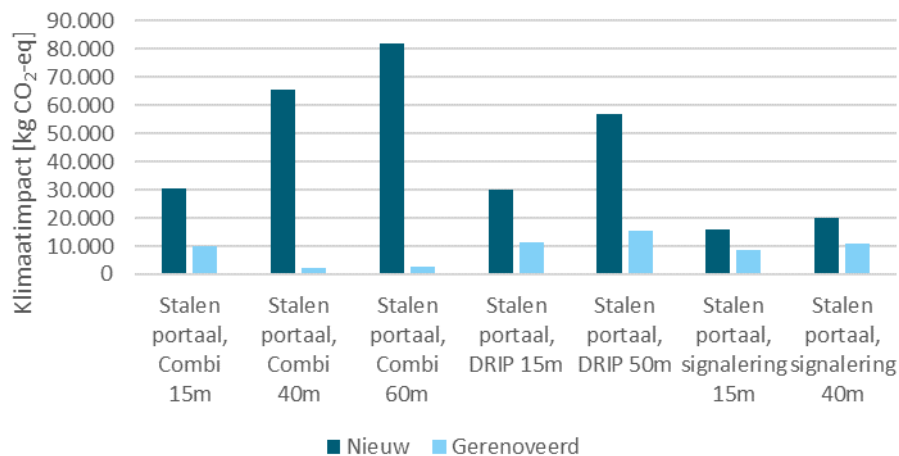
2.3.1 Milieu-impactanalyse

Door vergelijking tussen nieuwe en gerenoveerde portalen kan de milieuwinst van hergebruik bepaald worden. Afbeeldingen 2.9 en 2.10 geven respectievelijk de milieu- en klimaatimpact van nieuwe en gerenoveerde stalen portalen weer. Gemiddeld per meter portaal is er voor renovatie ten opzichte van nieuw een milieuwinst van circa 135 EUR MKI en 927 kg CO₂-eq. In onderliggende LCA (H43 Staalconstructies - Verkeersportalen V1.0) wordt een 10 % verlies van staal aangehouden bij renovatie. Dit houdt in dat bij renovatie van de circa 380 kg/m staal en 1.317 kg/m fundering per portaal zo'n 340 kg/m staal¹ wordt teruggewonnen. Overige type portalen (aluminium/agmi, ophangconstructies, uithouders, overige/niet gespecificeerd) laten wij buiten beschouwing, gezien de beperkte aanwezigheid in het areaal (afbeelding 2.9).

Afbeelding 2.9 Milieukosten indicator nieuw en gerenoveerd portaal per type en overspanning (bron: NMD)



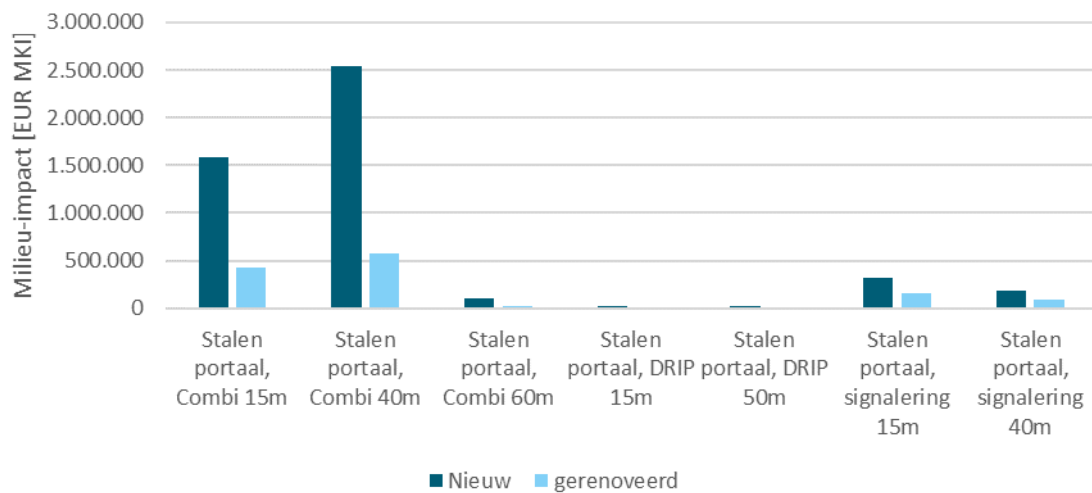
Afbeelding 2.10 Klimaatimpact nieuw en gerenoveerd portaal per type en overspanning (bron: NMD)



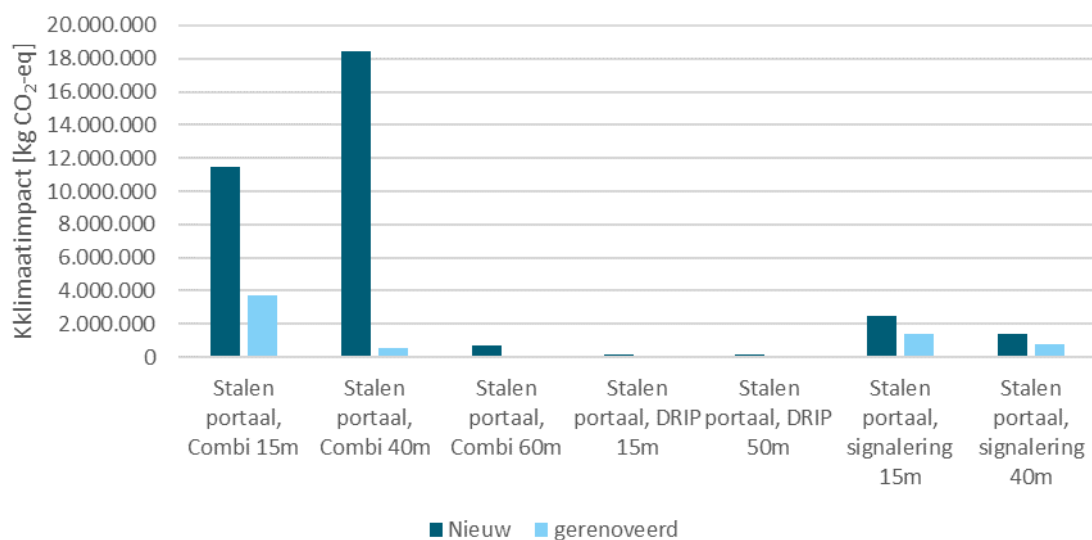
¹ Afhankelijk van het type portaal en overspanning verschilt dit met ongeveer -66 % en +34 %.

Uitgaande van 300-900 vrijkomende portalen in de periode 2021-2030 is de totale milieu- en klimaatimpact per portaaltype weergegeven in afbeeldingen 2.11 en 2.12 respectievelijk. Hierbij is rekening gehouden met de aanwezigheid van het type portalen in het areaal (overspanning en type). In bijlage I is de indeling van portalen in het areaal op beschikbare milieudata beschreven. Doordat veel combiportalen in de categorie 15 m (<27,5 m) en 40 m (27,5 m-50 m) vallen, is de milieu- en klimaatimpact van deze categorie in de periode tot 2030 het hoogst.

Afbeelding 2.11 Milieukosten indicator totaal nieuw en gerenoveerd portaal per type en overspanning, uitgaande van 900 portalen (bron: NMD)

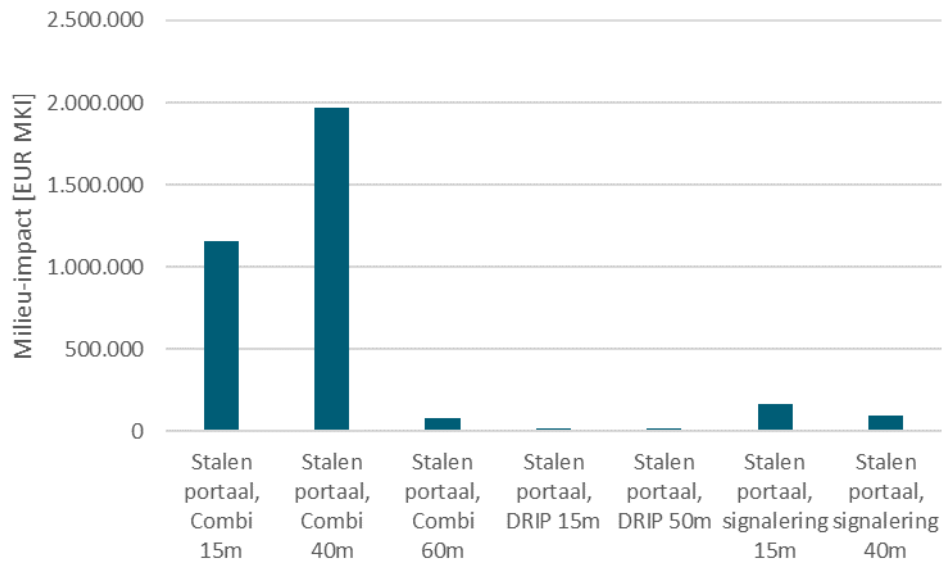


Afbeelding 2.12 Klimaatimpact totaal nieuw en gerenoveerd portaal per type en overspanning, uitgaande van 900 portalen (bron: NMD)

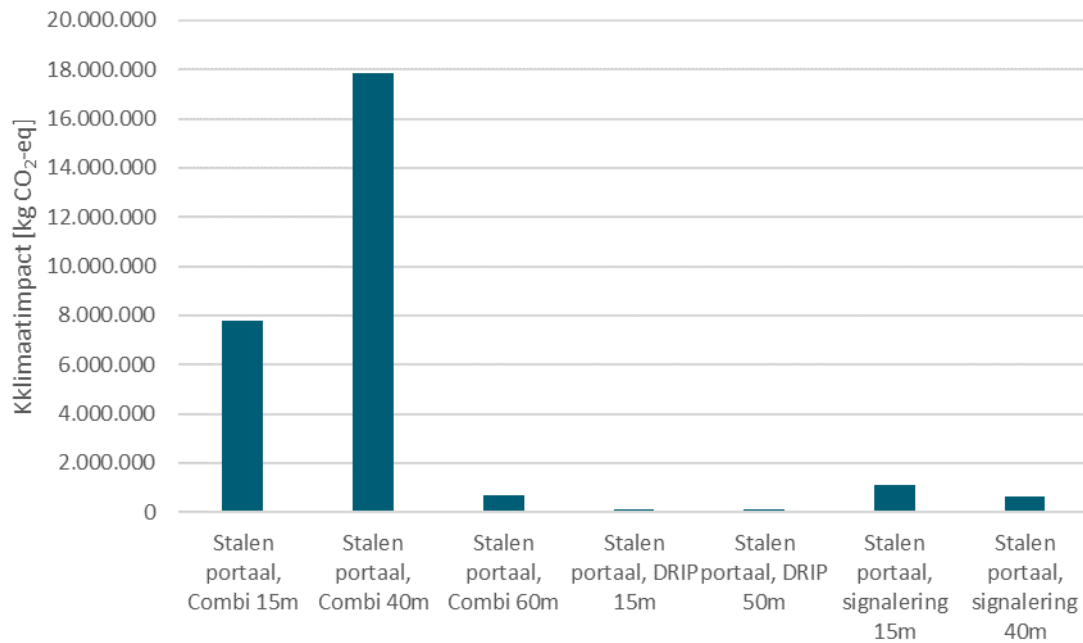


Als de volledige 300 - 900 te vervangen portalen uit renovatie afkomstig is, zal de milieu- en klimaatwinst in totaal circa EUR 1,16-3,5 miljoen MKI en 9.400-28.200 ton CO₂-eq. zijn in de periode 2021 - 2030. De verdeling hiervan per type en overspanning portaal is weergegeven in afbeeldingen 2.13 en 2.14.

Afbeelding 2.13 Milieuwinst totaal toepassing gerenoveerd in plaats van nieuw, uitgaande van 900 portalen 2021-2030



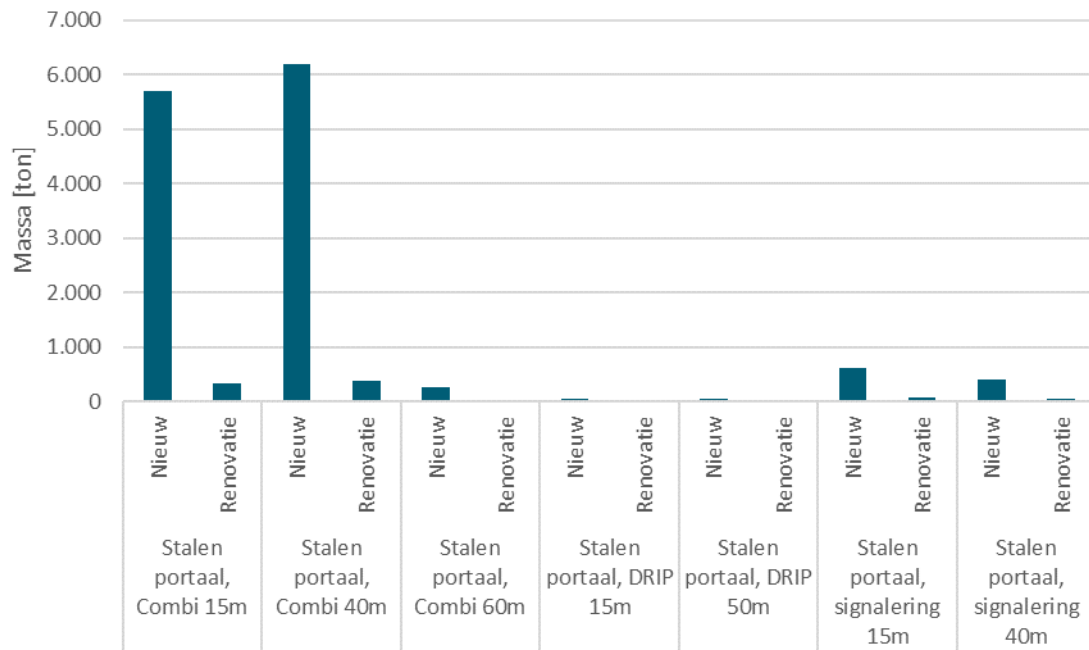
Afbeelding 2.14 Klimaatwinst totaal toepassing gerenoveerd in plaats van nieuw, uitgaande van 900 portalen 2021-2030



2.4 Massa

De milieu- en klimaatwinst wordt bepaald door een grote besparing in de hoeveelheid benodigd staal voor kolommen en liggers. Hierbij wordt op basis van de uitgangspunten voor massa in de milieudata en 300-900 vrijkomende portalen circa 4-12 kton staal bespaard dit is circa 91 % van het staal ten opzichte van nieuwbouw. Over de totale massa, inclusief poeren en fundering, is dit circa 31 % van de massa. Afbeelding 2.15 geeft de besparing in massa staal per type portaal tot 2030 weer.

Afbeelding 2.15 Massa staal totaal , uitgaande van 900 portalen 2021-2030



2.5 Hergebruikpotentie: kosten & baten

In Duurzaam hergebruik Verkeerskundige draagconstructies (2010) is een businesscase (bijlage III) uitgewerkt voor hergebruik van portalen. Hierbij is een jaarkosten- en opbrengstberekening gemaakt en een afnamegrafiek uitgewerkt met de economische voordelen van 'een gemiddelde Reno-Portaal'. In de uitwerking is rekening gehouden met jaarlijkse kosten van een 300 uur projectleider/adviseur (14 %), 300 uur projectondersteuning (10 %) en opslagkosten (76 %). De renovatiekosten van een gemiddelde VDC ten opzichte van nieuwbouwkosten vallen 45 % lager uit. Het is niet expliciet beschreven welke werkzaamheden hieronder vallen, maar onder renovatie verstaan we de benodigde bewerkingen door het staalbedrijf; op maat maken, verf verwijderen, opnieuw verven, et cetera. Bij hergebruik van circa 8 portalen per jaar, zijn de kosten voor personele inzet en opslag in de beschreven businesscase dekkend. Boven dit aantal neemt het economisch voordeel toe. Bij toename van de afname aan reno-VDC's hoeft de personele capaciteit niet direct verhoogd te worden. Er is bijvoorbeeld ruimte om grote aantallen tegelijkertijd te verwerken.

Doordat deze studie verouderd is (2010) kunnen absolute kosten en baten niet vergeleken worden met huidige kosten en baten. Op basis van expert judgement op deze kostenanalyse kan echter gesteld worden dat de kosten en baten op vergelijkbare wijze zijn toegenomen door inflatie, stijging grondstofprijzen en kosten arbeid en opslag. Het is daarom aannemelijk dat een vergelijkbare verhouding van 45 %, afgerond 50 %, lagere kosten aannemelijk zijn voor hergebruik ten opzichte van nieuwbouw.

3

HANDELINGSPERSPECTIEF

3.1 Hergebruikproces

Het hergebruikproces betreft het demonteren van het portaal in de elementen kolommen en ligger en vervolgens transporteren naar een staalconstructiebedrijf. Hier worden de liggers gestript en kabelgoten en beugels verwijderd. Vervolgens wordt het portaal aangepast aan nieuwe standaarden en op maat gemaakt voor de nieuwe wegbreedte. Een aandachtspunt is de toepassing van Chroom-VI-verf die in sommige gevallen op de portalen aanwezig is. De oude verflaag wordt met een straalmachine verwijderd en na aanpassing van de afmetingen wordt een nieuwe verflaag aangebracht. De doorlooptijd van het gehele proces duurt circa 6 weken.¹ Wanneer echter niet direct een nieuwe toepassing bestaat zal opslag nodig zijn van de onderdelen. Deze opslag vindt momenteel bij marktpartijen plaats: 'RWS is gestopt met de opslag van uit het werk komende portalen bij Domeinen. Vrijkomende portalen vervallen aan de opdrachtnemer.' Daarnaast stelt RWS dat 'Alleen hergebruik van bestaande RWS-portalen binnen projecten is toegestaan.

Hierbij dienen aan deze VDC's tenminste de werkzaamheden te zijn uitgevoerd, zoals vermeld in eis O6² van de Componentspecificatie Verkeerskundige Draagconstructies (VDC). Eis O4, O5 en O7 komen hiermee te vervallen.³ Eis O4, O5 en O7 hebben betrekking tot toepassing van eerder door RWS beheerde portalen die bij domeinen opgeslagen waren. De huidige situatie schrijft in principe voor dat hergebruik van portalen alleen mogelijk is binnen hetzelfde project. De aanleiding voor deze eis is dat deze route in het verleden van toepassing was naast opslag bij Domeinen. De andere route (via opslag Domeinen) is komen te vervallen. Hergebruik van portalen uit andere project vindt echter wel plaats, afhankelijk van de opdrachtgever - (hoofdaannemer en/of RWS) of niet eigen portalen ingezet mogen worden (Overleg GS Birkhoff en Mourik).

RWS schreef in het verleden (bij hergebruik in eigen beheer) voor hergebruik de onderstaande werkzaamheden voor⁴. De opdrachtnemer dient middels keuringsrapporten aan te tonen dat de constructie voldoet aan de eisen gesteld in de Componentspecificatie VDC:

- 1 het laden van de ligger/arm (ligger kan uit 2 delen bestaan) en de kolommen zoals aangegeven op de betreffende afhaalorder;
- 2 het vernieuwen van sloten, ringen en afdichtingen van de deksels van de aansluitkasten;
- 3 het leveren van alle nieuwe bevestigingsmiddelen incl. eventueel benodigde afsluitdoppen;
- 4 het verlengen/inkorten van de ligger en de kolom(men). Hiertoe de benodigde materialen leveren;
- 5 het onderzoeken en daar waar nodig herstellen van de lassen conform NBD 0007;
- 6 het vervangen van het constructienummerplaatje (het bestaande constructienummer hergebruiken);
- 7 het verwijderen van de (eventueel) aanwezige Latchway beveiliging;
- 8 het vervangen van de volledige kabelgoot inclusief de trompstukken.

¹ <https://rwsinnoveert.nl/media/circulair-wegmeubilair-portalen/>.

² https://live.prd.web-static.rijkswaterstaat.nl/binaries/Componentspecificatie%20VDC%2001-03-2012_tcm174-329016_tcm26-285353.pdf.

³ <https://www.rijkswaterstaat.nl/zakelijk/werken-aan-infrastructuur/bouwrichtlijnen-infrastructuur/portalen-en-uithouders#windbelasting>.

⁴ https://live.prd.web-static.rijkswaterstaat.nl/binaries/Voorwaarden%20hergebruik%20en%20aanleveren_tcm174-329024_tcm26-285359.pdf.

- 9 het geheel stralen en conserveren (inclusief het verwijderen van restanten kit en ondersabelingsmateriaal);
- 10 bij de te leveren einddocumentatie moet duidelijk zijn aangegeven dat op de betreffende locatie een hergebruikt/reno-portaal is toegepast.

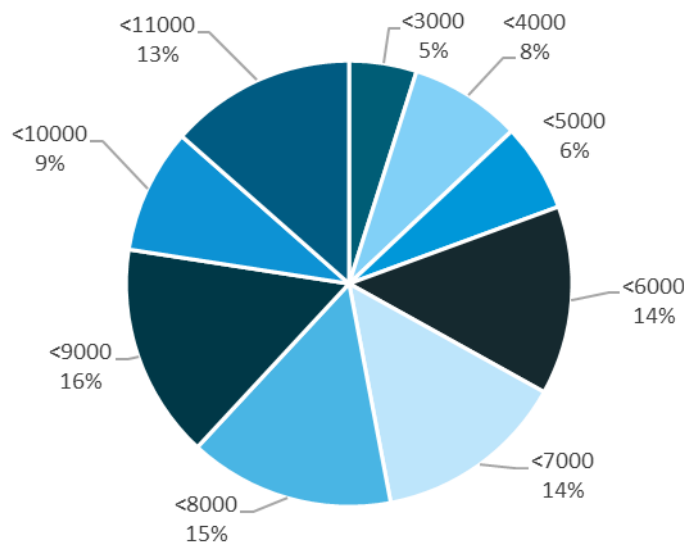
3.1.1 Huidige levensloop portalen

Marktpartijen (GS Birkhoff, Mourik) geven aan dat er nagenoeg geen portalen die herbruikbaar zijn verschroot worden. Hierbij kijken zij naar constructienummers van de portalen:

- nummers onder de 5.000 (~1980) zijn ouder dan 50 jaar en wijken vaker af van de standaard, waardoor deze beperkt worden hergebruikt. Over het algemeen wordt 2000 - 3000 niet hergebruikt, 4.000 (ouder dan 50 jaar) na inspectie eventueel hergebruikt;
- nummers 5.000 - 7.000 (1980 - 1995) vereist een goede inspectie voor hergebruik;
- nummers >7.000 zijn portalen in de regel goed herbruikbaar, wat overeenkomt met portalen van jonger dan 30 jaar.

Voor Mourik is de uitvoering en de conditie van de portalen bepalend, voldoen ze aan de VDC-2005 en zijn ze in een passende herstelbare conditie, dan wordt het portaal opnieuw ingezet. De samenstelling van het areaal in constructienummers is weergegeven in afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 Samenstelling areaal in constructienummers



3.1.2 Ketenpartners

In de tabel hieronder wordt een beknopt overzicht gegeven van de ketenpartners en hun rol in de 'oude' keten en nieuwe keten. Voor portalen geldt dat in de 'oude' keten al sprake is van hergebruik, met beheer bij Domeinen. Dit kan ook gezien worden als een grotendeels door RWS beheerde keten. De nieuwe keten betreft hier de huidige situatie, wat gezien kan worden als een grotendeels door de markt gereguleerde keten.

Tabel 3.1 Rol ketenpartners in hergebruikketen portalen

Ketenpartner	Rol in oude hergebruikketen (2010) RWS	Rol in huidige hergebruikketen (2022) Markt
leveranciers grondstoffen (staal (ter aanvulling), conservering, beton (poeren/fundering) en dergelijke)	leveren materiaal aan producent voor renovatie	leveren materiaal aan producent voor renovatie
producenten portalen (onder andere GS Birkhoff, Mourik, Knook, Nacap)	leveren portalen, renovatie portalen, documentatie portalen (as-built gegevens)	leveren portalen, Renovatie portalen, opslag portalen, documentatie portalen (as-built gegevens)
aannemers (producent stootplaten op locatie), plaatsers stootplaten) (onder andere Heijmans, DuraVermeer)	plaatsen portaal, doorzetten documentatie portalen naar RWS	plaatsen portaal, doorzetten documentatie portalen naar RWS
transporteurs (inclusief hijswerkzaamheden)	hoofdaannemer of andere aannemer, plaatsers en verwijderen portalen.	hoofdaannemer of andere aannemer, plaatsers en verwijderen portalen.
domeinen	opslag portalen	-
adviesbureaus	-	-
opdrachtgever (RWS)	registratie constructie nummers en aansturing hergebruik portalen	registratie constructie nummers

3.2 Barrières & oplossingsrichtingen

Hergebruik van portalen heeft in het verleden op grote schaal plaatsgevonden onder beheer van Domeinen. Hiervoor was in de organisatie de functie Steunpunt portalen aanwezig (0,5 fte). Hierdoor is circa 20 % van de portalen in de periode 1999 - 2010 hergebruikt, zonder verdere stimulering middels voorschrijven hergebruik en EMVI. Door beperkte opslag zijn in die periode 95 portalen verschroot door gebrek aan opslag die met stimulering mogelijk toepassing gevonden zouden hebben.

Sinds 2010 is opslag bij Domeinen komen te vervallen en is opslag bij marktpartijen komen te liggen. Door onduidelijkheid/beperkt doorgevoerde wijzigingen is toepassing van reno-portalen bemoeilijkt. De voornaamste belemmering op dit moment is dat RWS in principe eist dat hergebruik alleen binnen een project plaats kan vinden. Marktpartijen (GS Birkhoff, Mourik) geven aan dat richtlijnen op projectbasis verschillen (anekdotisch: 'ROK 1.1.', andere keer ROK1.4') en passen op grote schaal (in alle gevallen waar hergebruik technisch mogelijk en toegestaan is) reno-portalen toe uit eigen opslag.

Barrières voor RWS zijn een beperkt zicht op het areaal, door beperkte registratie in het verleden en van hergebruik door marktpartijen. Hierbij wordt gedacht aan aanvullende inspecties op de kwaliteit en veiligheid van portalen te borgen. Bij de marktpartijen (Mourik) is bekend dat RWS een risico ziet in het beperkt zicht op het areaal, een mogelijke oplossing die daarvoor wordt aangedragen is dat de marktpartijen bij herinzet een verklaring afgeven dat deze portalen niet voor andere functies dan een verkeerskundige draagconstructie zijn toegepast (bijvoorbeeld als dragend element in een constructie).

Marktpartijen (producenten) geven aan dat de spelregels van RWS hergebruik in de weg zitten, waardoor hergebruik moeilijker en duurder wordt. De producenten leveren conform voorwaarden en componentspecificaties diverse documenten op aan de aannemer waarin benodigde informatie over hergebruik wordt vastgelegd. Hierbij wordt aangegeven dat hier een administratieve last zit en door voortbouwen op (verouderde) specificaties en voorschriften dit vereenvoudigd zou kunnen worden. Er is een behoefte aan een eenduidige componentspecificatie als het gaat om hergebruik. Met name voor hoofdaannemers zijn de verschillende normen vaak niet helder ten opzichte van elkaar en kunnen producenten in ontwerp vaak niet goed bepalen welke eis nu leidend is bij hergebruik¹.

¹ In het eerste kwartaal van 2023 is er naar verwachting een update van de voorschriften beschikbaar.

Hergebruik in de vorm van reno-portalen vindt op grote schaal plaats, maar kan vanuit zowel RWS als marktpartijen verbeterd worden door:

- zicht op het areaal;
 - betere registratie portalen (locatie, belasting, onderhoud, historie, et cetera):
 - opname portalen in assetmanagement systemen;
 - voorraadadministratie door markt naar RWS;
 - aanvullende inspecties (kritieke punten, lasnaden);
- vereenvoudiging spelregels:
 - hergebruik van bestaande RWS-portalen (als reno-portaal) buiten projecten expliciet toe staan;
 - pragmatische benadering hergebruikpotentie (op basis van daadwerkelijke bebording en windbelasting);
 - Voorschriften updaten:
 - maak een 'blanco start' in plaats van voortborduren op verouderde richtlijnen;
 - in plaats van voorgeschreven bebording of windgebied toe te passen, ga uit van de functie van het te hergebruiken portaal;
 - markt laten meedenken.

3.3 Consequenties

De oplossingsrichtingen in 3.2 kennen tegenstrijdige belangen. RWS wil graag zo goed en volledig mogelijk zicht op het areaal portalen en wil meer inspecties uitvoeren om veiligheid aan te tonen. Marktpartijen willen ontlast worden van administratieve taken en een pragmatische aanpak voor het bepalen van de hergebruikpotentie van een portaal in plaats van aanvullende inspecties.

Hierbij zijn 2 scenario's denkbaar: RWS trekt hergebruik meer naar zich toe of RWS laat meer over aan de markt op hergebruik. Als RWS hergebruik meer naar zich toe wil trekken zal opslag in eigen beheer gerealiseerd moeten worden. Als RWS hergebruik meer aan de markt over wil laten zal de garantie en het vertrouwen in de markt om hergebruikpotentie te beoordelen belangrijker worden. In beide gevallen (of de huidige situatie) is het van belang dat hergebruik vereenvoudigd wordt door belemmerende spelregels te herzien. In 2010 (duurzaam hergebruik VDC's) werd overwogen hergebruik meer aan de markt over te laten (destijds lag het in eigen beheer en opslag bij Domeinen). Hierbij werden de onderstaande risico's en kansen geïdentificeerd. In *curatief* is hierop een reflectie gegeven door Witteveen+Bos vanuit de huidige situatie met kennis vanuit de gesprekken met RWS en marktpartijen, die mogelijk ook toepasbaar is op toekomstscenario waarin RWS in meer of mindere mate hergebruik naar zich toe trekt.

Risico's:

- de markt is onvoldoende geëquipeerd met kennis en kunde. *Expertise van staalconstructies ligt juist bij de marktpartijen;*
- RWS kan het product niet meer volgen, waardoor er geen zicht meer is op de kwaliteit van het product. *In de huidige situatie is het zicht op portalen inderdaad beperkt;*
- uitbesteden zal niet vanzelfsprekend leiden tot meer hergebruik. Er zal meer moeten gebeuren. *Door een positieve businesscase is hergebruik voor marktpartijen vanzelfsprekend. Het voorschrijven van toepassing Reno-portalen door RWS is effectief als sturing;*
- uitbesteden is kostbaar, kostbaarder dan de huidige situatie waarin RWS en Domeinen de taken uitvoeren en beheren. *Opslag bij Domeinen is vervallen, echter blijkt dat marktpartijen dit goed hebben kunnen oppakken zonder dat er een negatieve businesscase is ontstaan;*
- de vrijgekomen VDC's kunnen niet aan de markt worden verkocht want dit zou haaks staan op de verplichtingen die voortvloeien uit de Comptabiliteitswet; hoe om te gaan met 'vrijgekomen Rijksmiddelen'. *Portalen vervallen momenteel aan de opdrachtnemer, zonder beschreven beperking;*
- kennis over, beheer van en inzicht in het areaal gaan verloren. *In de huidige situatie is het zicht op portalen beperkt.*

Kansen:

- meer aandacht voor hergebruik omdat er meer capaciteit beschikbaar is. Capaciteitsuitbreiding op dit onderwerp vanuit de interne Organisatie is immers niet opportuun vanwege krimptaakstellingen. *Markt heeft deel van de taken over kunnen nemen;*
- de markt werkt juist als een zelfregulerend mechanisme om de handel in hergebruik te stimuleren, er zijn immers grote economische voordelen te behalen. Er ontstaat een tweedehands markt die het duurzaamheidsprincipe ten goede komt. *In de praktijk is dit bevestigd;*
- de ontwikkeling past in de lijn van 'de markt tenzij'.

3.4 Fase markttransformatie

Fase van markttransformatie

Structureel hergebruik van objecten, onderdelen en materialen vraagt om een andere manier van werken dan de manier die lange tijd gebruikelijk was. Het toewerken naar deze nieuwe manier is te zien als een 'markttransformatie'. Ieder van de 4 fasen van markttransformatie heeft daarbij eigen kenmerken en vraagt een specifieke inzet van Rijkswaterstaat. De 4 fasen zijn toegelicht onderstaand tekstkader.

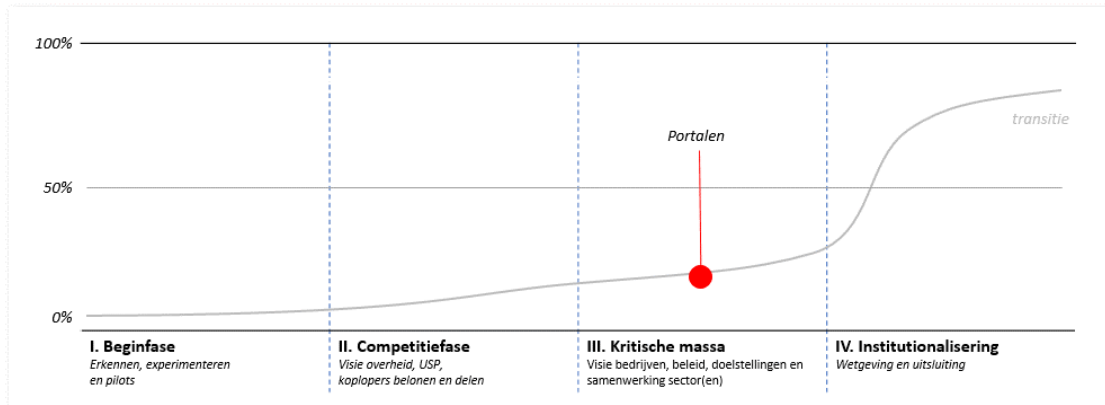
Fasering markttransformatie

De 4 fasen van markttransformatie volgens het model van Simons & Nijhof:

- Fase 1: Beginfase
In deze eerste fase wordt gewerkt aan een gezamenlijke erkenning van het probleem. Ook vinden de eerste experimenten en pilots plaats, waarmee duidelijk wordt welke oplossingsrichtingen mogelijk zijn
 - Fase 2: Competitiefase
In deze tweede fase zien meerdere partijen kansen om bij te dragen aan de oplossing, en ontstaat competitief voordeel vanuit koplopers. Daarbij hoort een heldere visie vanuit de overheid over de richting die wordt ingezet
 - Fase 3: Kritische massa
In deze derde fase gaan steeds meer partijen met oplossingen aan de slag, waarbij zij ook pre-competitief samenwerken. Daarbij stellen partijen meetbare doelstellingen en ontwikkelen zowel overheid als bedrijven beleid en strategie
 - Fase 4: Institutionalisering
In deze vierde fase worden de oplossingen het 'nieuwe normaal'. Daarbij worden zaken gevat in wetgeving en richtlijnen. Ook vindt uitsluiting van partijen plaats die niet op deze nieuwe manier werken
-

Door per objecttype te bepalen in welke fase van markttransformatie deze zich bevindt, wordt ook duidelijk welke interventies en inzet hier vanuit Rijkswaterstaat bij horen om versnelling van het transitieproces te realiseren.

Afbeelding 3.2 De positie van portalen in het 4-fasen model voor markttransformaties



Bron: 'Changing the game' Lucas Simons & André Nijhof (2018)

Hergebruik van portalen bevindt zich in **fase 3**. Het grootste deel van de marktpartijen in deze relatief kleine markt zet hierop in. Hergebruik van portalen heeft een lange historie, waarbij Rijkswaterstaat dit oorspronkelijk zelf deed. Daarbij is hergebruik financieel aantrekkelijk, omdat dit goedkoper is dan de afvoer van de oude portalen en de aanschaf van nieuwe. Er is beleid op hergebruik, al is dat op dit moment nog relatief streng (alleen mogelijk binnen het project). Momenteel wordt er gestart met sectorbrede specificatie, waarbij Rijkswaterstaat (als vrijwel enige opdrachtgever in deze markt) het initiatief neemt.

3.5 Organisatiemodellen

Het hergebruik van portalen is tot en met 2010 door Rijkswaterstaat zelf georganiseerd ('RWS organiseert'). Vanaf dat moment is het organiseren van hergebruik volledig overgedragen aan marktpartijen. Om de risico's op lage kwaliteit te mitigeren, is een eis geïntroduceerd dat hergebruik alleen plaats mag vinden binnen hetzelfde project. Deze eis belemmert de sectorbrede toepassing van hergebruikte portalen. De stap naar 'hergebruik, tenzij' kan vragen om een ander organisatie-model.

Mogelijke organisatiemodellen

Op hoofdlijnen zijn er 3 organisatiemodellen te onderscheiden in de relatie tussen Rijkswaterstaat en uitvoerende partijen, wanneer we kijken naar rollen en verantwoordelijkheden:

- 'Markt aan het stuur', waarin in het realiseren van de ambities en projecten van Rijkswaterstaat naar marktpartijen wordt gekeken voor de innovatieve ideeën, inhoudelijke expertise en uitvoeringscapaciteit. Daarmee bepalen marktpartijen in feite op welke manier de circulaire ambities in de praktijk worden gebracht
- 'Ieder zijn eigen expertise', waarin de rollen en verantwoordelijkheden gelijkmatig zijn verdeeld tussen Rijkswaterstaat en marktpartijen. Daarbij neemt Rijkswaterstaat initiatief voor zaken op ketenniveau en werken marktpartijen op projectniveau
- 'Rijkswaterstaat organiseert', waar Rijkswaterstaat een sterke verantwoordelijkheid naar zich toetrekt om de ambities te realiseren. Daarbij gaat het onder meer om het organiseren van de keten van hergebruik, van opslag, matchmaking, renovatie/repairatie en logistiek tot her-inzet

Wanneer we kijken naar portalen, valt op dat deze zeer goed herbruikbaar zijn. Omdat Rijkswaterstaat het overgrote deel van deze markt in handen heeft, is hergebruik tussen projecten door Rijkswaterstaat wellicht eenvoudiger te organiseren dan door de markt alleen. Daarbij lijkt de stap van 'markt aan het stuur' naar 'ieder zijn eigen expertise' een voor de hand liggende.

Korte-termijnperspectief (1-4 jaar)

Momenteel werkt Rijkswaterstaat aan een richtlijn voor hergebruik van portalen. Dat is een inzet die past bij het begin van Fase IV. Wanneer deze richtlijn gereed is, zal hergebruik van portalen naar verwachting de nieuwe standaard gaan worden: wanneer hergebruik is toegestaan, is het economisch aantrekkelijk én de meer duurzame optie. Naast het opstellen van de richtlijn voor hergebruik kan Rijkswaterstaat ook een rol spelen bij het bij elkaar brengen van vraag en aanbod. Portalen zijn immers standaardobjecten (met enkele variaties in overspanning), waarbij RWS zelf het beste overzicht heeft van de verschillende projecten en hun fasering. Gezien de ervaringen en de huidige fase van de markttransformatie lijkt 'hergebruik, tenzij' hier op korte termijn goed haalbaar.

4

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Conclusies

De situatie voor portalen verschilt sterk met andere objecten die in dit onderzoek strategie hergebruik worden beschreven. Van portalen is hergebruik al geruime tijd een praktische mogelijkheid, waar RWS in het sinds 1999 op heeft gestuurd. Doordat eigen beheer bij Domeinen is komen te vervallen is een grotere rol voor marktpartijen ontstaan. De gevolgen hiervan waren deels voorzien; minder zicht op het areaal (paragraaf 3.3.). Ondanks belemmerende spelregels (hergebruik alleen binnen projecten) vindt hergebruik echter op grote schaal plaats met gunstige gevolgen voor het milieu.

We zien door het grootschalige hergebruik van portalen zeer beperkte extra te behalen milieuwinst, doordat hergebruik al op grote schaal wordt toegepast. Het is met name belangrijk het huidige niveau van hergebruik in stand te houden en daarbij voor zowel RWS als de markt het proces verbeteren. De milieuwinst van hergebruik per meter portaal is circa EUR 135 MKI en klimaatwinst 927 kg CO₂-eq. Dit is een besparing van respectievelijk 50-76 % en 41-77 % ten opzichte van een nieuwe portaal. Voor het gehele areaal wordt bij volledig benutten van het hergebruikpotentieel in 2021-2030¹ de milieuwinst geschat op circa EUR 1,16 - 3,5 miljoen MKI en klimaatwinst op 9,4 - 28 miljoen kg CO₂-eq. Ten slotte is er een massa besparing van circa 4-12 kton staal, circa 31 % ten opzichte van de totale massa beton en staal voor nieuwe stalen portalen. Mogelijk is er in de toekomst minder vraag naar portalen door RWS, waardoor andere toepassing van de huidige portalen mogelijk relevant worden. De renovatiekosten van een gemiddelde VDC ten opzichte van nieuwbouwkosten worden circa 50 % lager ingeschat.

4.2 Aanbevelingen

De informatievastlegging en spelregels omtrent hergebruik zijn een belemmerende factor voor zowel RWS als marktpartijen die hergebruik in de weg zitten. Ondanks deze belemmering wordt hergebruik wel gerealiseerd, maar is er slecht zicht op vanuit RWS en zijn marktpartijen belast met tegenstrijdige spelregels. Verbetering van communicatie tussen RWS en markt kan voor beide partijen hergebruik van portalen eenvoudiger en inzichtelijker maken. Afhankelijk van de richting die RWS op wil; meer of minder in beheer van RWS kan gedacht worden aan een functie Steunpunt portalen of herziene spelregels voor de markt. Hergebruik vindt op grote schaal plaats, maar de huidige werkwijze kan verbeterd worden. Daarop worden de volgende aanbevelingen gedaan:

- stel samen met marktpartijen nieuwe spelregels voor hergebruik van portalen op waarin:
 - toepassing van reno-portaal buiten het project van herkomst expliciet mogelijk is;
 - spelregels hergebruik bevorderen (beperkte administratieve last, ruimte voor meer toepassingen);
 - voldoende informatie vanuit marktpartijen bij RWS terechtkomt voor goed zicht op het areaal;
- ga op zoek naar een werkbare en voldoende onderbouwde beoordeling voor hergebruik:

¹ In het eindrapport 'Advies strategie hergebruik Rijkswaterstaat' en in de management samenvatting van dit rapport zijn wij uitgegaan van periode van 2023 - 3020 in plaats van 2021-2030. Dit betekent dat het aantal vrijkomende portalen en de potentiële besparing met een factor 0,8 is bijgesteld. In de periode 2023-2030 komen naar verwachting 240 tot 720 portalen vrij, wat neerkomt op een potentiële besparing van: 960.000-2.800.000 MKI, 7.600.000 – 22.600.000 kg CO₂-eq en 3.000 – 9.000 ton staal.

- onderzoek in welke situaties vermoeding in de praktijk van belang is bij hergebruik portalen;
- beoordeel op basis van areaalkennis (windgebied, bebording, leeftijd) de noodzaak voor verschillende aanvullende inspecties;
- verbeter zicht op het areaal (areaalgegevensbeheer) door:
 - opname van portalen in assetmanagementsystemen (Ultimo) en materiaalpaspoorten;
 - onderzoek uit te voeren naar blinde vlekken in het huidige areaal (termijnen van beperkte registratie).

Verdere kansen voor duurzamere toepassing van portalen in bij RWS zijn:

- verkennen hergebruikkansen van de poeren, waarmee aanvullende milieuwinst kan worden behaald;
- toepassing van portalen vermijden, als uitwerking van het 'Lege Berm Wegontwerp 2050';
- verkennen toepassing duurzamere materialen voor portalen.

Bijlage(n)

BIJLAGE: INDELING PORTALEN

Op basis van de registratie verkeersportalen (RWS 20220706) is voor het berekenen van de milieu- en klimaatwinst een vertaling gemaakt van de in het areaal aanwezige portalen naar portalen waar milieudata voor bekend is. Dit zijn nieuwe en gerenoveerde varianten van combiportalen 0-27,5m, 27,5-50m en >50m, DRIP portalen 0-32,5m en >32,5m en signaleringsportalen 0-27,5m en >27,5m. Tabel I.1 geeft de typen en overspanningslengten van portalen in het huidige areaal weer.

Tabel I.1 Typen en overspanningslengten van portalen in het huidige areaal (bron RWS registratie verkeersportalen 20220706.xlsx)

Categorie	<9,99 m	10-19,9 m	20-29,9 m	30-39,9 m	40-49,9 m	50-max	leeg
Aandeel [%]	22,84 %	14,87 %	23,39 %	16,86 %	9,03 %	1,41 %	11,61 %
aantallen [stuks]							
signaleringsportaal	191	124	196	141	76	12	97
bewegwijzeringsportaal	70	46	72	52	28	4	36
combiportaal	633	412	648	467	250	39	322
beseiningsportaal (kokerportaal)	60	39	62	45	24	4	31
beseiningsportaal (kokerportaal)	42	27	43	31	17	3	21
ophangconstructie	50	32	51	37	20	3	25
uithouder	184	120	189	136	73	11	94
DRIP	13	8	13	9	5	1	6
bermmast	0	0	0	0	0	0	0
aanrijdportaal	0	0	0	0	0	0	0
overige (niet bekend)	264	172	270	195	104	16	134

De vertaling van de portalen in het areaal naar de categorieën waarvan milieudata bekend is, is als volgt bepaald:

- **aantal exact**, voor circa 60 % van de portalen is voldoende informatie om deze exact in te delen in een categorie. Dit is als volgt gedaan:
 - combiportalen <29,9 m = combi 0-27,5 m;
 - combiportalen 30 m - 49,9 m = combi 27,5-50 m;
 - combiportalen 50 - max = combi >50 m;
 - DRIP <29,9 m = DRIP 0-32,5 m;
 - DRIP >30 m = DRIP >32,5 m;
 - signalering, bewegwijzering en beseining <29,9 m = signalering 0 - 27,5 m;
 - signalering, bewegwijzering en beseining >29,9m = signalering >27,5m.
- **onbekend**, voor circa 15 % is geen type aanduiding bekend, maar wel een overspanning. Hiervoor is het meest voorkomende portaal aangehouden (combi) met een exacte indeling op overspanning:
 - onbekend <29,9m = combi 0 - 27,5 m;
 - onbekend 29,9 - 49,9m = combi 27,5 - 50 m;
 - onbekend 50 - max = combi >50 m.

Rest

Voor de typen Bermmast en Aanrijdportaal is geen overeenkomstige categorie aanwezig. Daarom is net zoals bij onbekend het meest voorkomende portaal aangehouden (combi) met een exacte indeling op overspanning. Het gaat hier ook om slechts 3 (0,04 %) portalen, waardoor deze indeling van beperkte invloed zal zijn:

- rest <29,9 m = combi 0-27,5 m;
- rest 29,9-49,9 m = combi 27,5 - 50 m;
- rest 50 - max = combi >50 m.

Leeg

Voor sommige (11 %) portalen is geen overspanning bekend. Dit zijn met name combiportalen (>40 %). Daarom is de volgende categorie aangehouden:

- leeg = combi 27,5 - 50 m.

Buiten beschouwing

1.024 (15 %) 'portalen' zijn buiten beschouwing gelaten. Dit betreft ophangconstructies en uithouders niet binnen de categorieën in te delen zijn. Dit is een significant aandeel van het areaal, maar buiten de scope portalen.

Tabel I.2 Indeling op beschikbare milieudata

	Aantal exact [stuks]	Onbekend	Rest	leeg
combi 0-27,5 m	1.693	706	2	
Combi 27,5-50 m	717	299	1	766
Combi >50 m	39	16	0	
DRIP 0-32,5 m	34			
DRIP >32,5 m	15			
Signalering 0 - 27,5 m	972			
Signalering >27,5 m	434			



BIJLAGE: BRONNENLIJST

II.1 Literatuur

Voor het opstellen van het onderzoek naar het hergebruik van portalen is gebruik gemaakt van de bronnen en gegevens zoals vermeld in tabel II.1.

Tabel II.1 Referentielijst

Naam	Omschrijving
RWS, ROK	Rijkswaterstaat Technisch Document (RTD) over de Richtlijnen Ontwerp Kunstwerken. Bijlagedocument deel B. Versie 1.4, datum 20 april 2017
Zwaartepuntsanalyse CE Delft (2021)	zwaartepuntsanalyse MKI en klimaatimpact transitiepad kunstwerken RWS 2021-2030
Componentspecificatie verkeerskundige draagconstructies (VDC) (2012)	
Verkeerskundige draagconstructies (VDC's) - Beschrijving standaard RWS Verkeerskundige DraagConstructies (2011)	
OVERZICHT PORTALEN EN UITHOUDERS STANDAARD 2011	specificaties per portaaltype (overspanning, bordoppervlak, et cetera)
Voorwaarden hergebruik en aanleveren - v01	
Totaal registratie verkeersportalen 20220706	overzicht areaal portalen: constructie nummers, bouwjaren, typen, constructierichtlijnen 2005 en 2011, inclusief analyse RWS. (Arjan Schaareman). Onvolledig, maar best beschikbaar momenteel
Verantwoord (her)gebruik VDcs 20211007_W+B	werkdokument RWS (Arjan Schaareman) met huidige inzichten met betrekking tot hergebruik portalen
RWS (2010) Rapport duurzaam hergebruik verkeerskundige draagconstructies	rapport over hergebruik portalen door RWS in de periode 1999 - 2010

II.2 Interviews

Voor het opstellen van het onderzoek naar het hergebruik van portalen is gebruik gemaakt van kennis binnen Witteveen+Bos, RWS en marktpartijen. De experts die geïnterviewd zijn staan in tabel II.2.

Tabel II.2 Geïnterviewde experts

Naam	Ervaring
Arjan Schaareman	RWS, GPO
Nghia Huynh	RWS, PPO
Henk van de Ochtend	directeur GS-Birkhoff
Nico Visser	GS-Birkhoff
Swen Caenen	projectleider Mourik
Oskar Kerssens	Witteveen+Bos,kostenraming



BIJLAGE: BUSINESS CASE

Deze bijlage laat zien wat in de 2010 geldende businesscase voor renovatie (hergebruik) van portalen was. De bedragen in euro's zijn niet meer representatief, maar de verhoudingen geven een goede indicatie voor hergebruik nu.

Afbeelding III.1 Business case

1. **Business Case**

Kosten:				
	uren	tarief		Jaarbasis
- Capaciteitsinzet:	300	€ 77	Projectleider/adviseur	€ 23.100
	300	€ 57	Projectondersteuning	€ 17.100
				€ 40.200
- Opslagkosten:			Domijnen	€ 125.000
Totaal kosten per jaar:				€ 165.200

Opbrengst:				
			Prijs	%
Gemiddelde Reno-Portaal (met een overspanning van 30 meter)		Nieuw	€ 48.000	100%
		Gerenoveerd	€ 24.000	50%
		10% bonus	€ 2.400	5%
Economisch voordeel:			€ 21.600	45%

