Rapport DACE SIG-GWW

Van SSK naar Stikstofdepositie

Auteur: Werkgroep stikstofberekeningen, DACE SIG-GWW

Inhoud

1. Inleiding ... 3
1.1 Samenstelling werkgroep ... 3
1.2 Doel van de stikstofwerkgroep ... 3
1.3 Probleemstelling ... 3
2. Aanpak probleem ... 5
2.1 Geschiktheid SSK-tool voor genereren Aeriusinput ... 5
2.2 Definities en uitgangspunten hoeveelheden SSK ... 5
2.3 Materieellijst ... 5
2.4 Uitwerken casus steunpunt viaduct ... 7
3. Resultaten ... 8
3.1 Geschiktheid SSK-tool voor genereren Aeriusinput ... 8
3.2 Definities en uitgangspunten Aeriusinput ... 8
3.3 Materieellijst met vermogens ... 11
3.4 Uitwerking casus steunpunt viaduct ... 11
4. Conclusies en aanbevelingen ... 13
4.1 Conclusie ... 13
4.2 Aanbevelingen ... 13
5. Referentielijst ... 14
6. Bijlage 1 : DACE – Werkgroep Stikstof – Inframaterieellijst met vermogens ... 15

1. Inleiding

Binnen de wereld van infrastructuurprojecten in Nederland spelen Aeriusberekeningen een cruciale rol bij het beoordelen van stikstofuitstoot. De kostendeskundigen dragen vaak bij door de input te leveren die deze Aeriusberekeningen (ook wel stikstofberekeningen genoemd) mogelijk maakt. De stikstofuitstoot is het gevolg van brandstofverbruik (vaak diesel) van materieel op de bouwplaats. Deze inzet van uren van de verschillende materieelstukken uit de kostencalculatie is de gevraagde input voor deze berekening. Deze input omvat aannames, variërend van type materieelstukken met verschillende vermogens tot productienormen, transportmiddelen, een deel nader te detailleren en onvoorzien.
Het belang van deze input mag niet worden onderschat, aangezien de nauwkeurigheid van de uiteindelijke Aeriusberekening afhangt van de gegevens die de kostendeskundige verstrekt voor het rekenmodel. Opmerkelijk is dat de output van de Aeriusberekening tot op twee decimalen wordt bepaald. Dit suggereert een zekere mate van nauwkeurigheid. Echter, de crux ligt in het feit dat de input een direct effect heeft op deze output. Met andere woorden, de beslissingen die de kostendeskundige aan de inputkant neemt, heeft een directe invloed op de uitkomst van de berekening. Dit evenwicht tussen aannames in de raming en de nauwkeurigheid van de Aeriusberekening vormt een uitdaging waar we mee te maken hebben.

1.1 Samenstelling werkgroep

De werkgroep bestaat uit de volgende leden:

Naam	Bedrijf	Functie
Aalst van, Eric	ProRail	Kostendeskundige
Arts, Roel	RHDHV	Kostendeskundige
Buzing, Patrick	TAUW	Kostendeskundige
Dopper, Martina	Ballast Nedam	Kostendeskundige
Filé, Gerard	RHDHV	Kostendeskundige
Maasdam, Edwin	TAUW	Kostendeskundige
Schulte Fischedick, Erik	Witteveen+Bos	Kostendeskundige
Reuling, Stephan	Arcadis	Kostendeskundige
Volleberg, Marcel	Arcadis	Senior kostenmanager
Voorend, Roy	CROW	Adviseur
Vries de, Ton	Rijkswaterstaat	Kostenadviseur

1.2 Doel van de stikstofwerkgroep

Het doel van de werkgroep is een bepaalde mate van standaardisatie bereiken met betrekking tot het opstellen van de input voor stikstofberekeningen. Bij deze standaardisatie gaat het erom dat de werkwijze, definities en uitgangspunten voor het opstellen van Aeriusinput worden vastgesteld, zodat deze input op een eenduidige wijze opgesteld kan worden, ongeacht welke partij de input opstelt.

1.3 Probleemstelling

Bij projecten die in voorbereiding zijn, worden de kostenramingen gemaakt op basis van de Standaard Systematiek Kostenramingen (SSK). Binnen deze systematiek worden meerdere kostencategorieën

geraamd waarvoor in een aantal gevallen toeslagen gehanteerd worden om tot een volledig beeld te komen. Voorbeelden hiervan zijn posten zoals nader te detailleren en posten voor risicoreserveringen. Dit maakt het proces om te komen tot een Aeriusberekening nog complexer. Er is daarom behoefte aan standaardisatie voor het bepalen van inputparameters voor deze Aeriusberekeningen. Een uniforme aanpak zou niet alleen de volledigheid en de nauwkeurigheid verbeteren, maar ook de efficiëntie vergroten.

In dit kader is CROW de aangewezen partij voor het creëren van deze standaardisatie. Mogelijk kan het SSK-rekenblad worden aangepast om als geschikt instrument te dienen, terwijl tegelijkertijd de methodiek wordt vastgelegd. Bovendien zou een gestandaardiseerde lijst met veelvoorkomende materieelstukken en hun bijbehorende verbruiken helpen bij het nauwkeuriger bepalen van de input voor de berekeningen.

Deze gevraagde input voor de Aeriusberekening is vaak een kostensoortenlijst van de verschillende materieelstukken die systematisch uit een calculatieprogramma komt. Deze calculatieprogramma's worden echter in de planfasen waarin de Aeriusberekeningen gevraagd worden (nog) niet vaak gebruikt omdat het detailniveau voor de inzet daarvan nog niet beschikbaar is. Voor de ramingen worden dan kengetallen gebruikt waarmee de gevraagde informatie nog niet direct kan worden gegenereerd. Invulling van deze leemte maakt dat er interpretatie gegeven wordt bij de invulling daarvan en dat daarmee de onderlinge input van kostendeskundigen verschilt in aanpak en resultaten.

Uit bovenstaande worden de volgende probleemstellingen aangepakt door de werkgroep:

1. Geschiktheid SSK-tool voor het genereren van Aeriusinput
2. Definities en uitgangspunten hoeveelheden SSK
3. Materieellijst

Daarnaast is er een casus uitgewerkt waarbij de materieelinzet voor het bouwen van steunpunt van een viaduct is berekend. Het doel van deze casus is het vergelijken van de methode, uitgangspunten en resultaten van deelnemers voor het opstellen van de Aeriusinput.

2. Aanpak probleem

2.1 Geschiktheid SSK-tool voor genereren Aeriusinput

In veel gevallen wordt voor het opstellen van een kostenraming gebruikgemaakt van het SSK-model om een duidelijk en overzichtelijk geheel te krijgen van de werkzaamheden met hoeveelheden en de daarbij behorende eenheidsprijzen en opslagen, dit alles doorgerekend naar de investeringskosten.

Voordat de SSK-raming wordt opgesteld, worden ramingsregels aangemaakt in een prijzenboek of calculatieprogramma. In hoofdzaak wordt hier de onderbouwing met arbeid, materiaal en materieel opgezet. Dit onderbouwingsniveau, met de nadruk op de materieeluren, is van belang voor het bepalen van de stikstofinput. Deze onderbouwing wordt normaliter niet in de SSK verwerkt, waardoor het gebruik van SSK niet direct voor de hand ligt als hulpmiddel voor het genereren van stikstofinput.

2.2 Definities en uitgangspunten hoeveelheden SSK

De SSK hanteert een herkenbare en navolgbare rekenopzet, waardoor het gebruik van de SSK niet ondenkbaar is. De SSK biedt onder andere een uniforme opbouw voor het berekenen van reële kosten, desgewenst gebruikmakend van percentageposten, zoals nader te detailleren, indirecte bouwkosten, engineeringskosten, bijkomende kosten en risicoreserveringen per object en/of object-overstijgend. Het toevoegen van deze opslagpercentages zorgt ervoor dat, hoewel niet expliciet benoemd, er toch inzet van materieel op een bouwplaats wordt toegevoegd, als onderdeel van wat er in het percentage bedoeld wordt. Deze kosten gaan dus verder dan alleen de uren die uit de directe kosten worden afgeleid.

Op basis van de SSK zijn er door de werkgroep specifieke uitgangspunten vastgesteld om zo uniform mogelijk het aantal materieeluren per project te bepalen.

2.3 Materieellijst

Een belangrijk element van een stikstofberekening is het vermogen van de materieelstukken. Samen met andere parameters wordt het vermogen per type gekoppeld aan de inzet in uren om tot de stikstofemissie te komen. Het vermogen wordt uitgedrukt in kW (kilowatt).
Het vermogen van een materieeltype is echter geen vastgesteld gegeven, omdat dit per specifiek werktuig verschilt en pas tijdens de uitvoering exact bekend zal zijn. Bij het opstellen van kostenramingen zijn deze gegevens niet bekend.
Toch is het exacte vermogen voor de stikstofberekening niet nodig. Voor de gewenste nauwkeurigheid is een globalere benadering van het vermogen voldoende. Echter, er lijkt in het werkveld van de grond-, weg- en waterbouw geen vaste bron te zijn waar deze informatie eenduidig te vinden is. Er is daardoor een behoefte ontstaan voor een lijst met veelgebruikte materieelstukken bij ramingen van infraprojecten met daarin een generiek uitgangspunt voor het vermogen in kW.
Het is belangrijk te vermelden dat het hier een momentopname betreft. Het is een momentopname omdat de motorvermogens zijn vastgesteld op basis van de op dit moment bekende gegevens. Maar het betreft ook zeker een momentopname omdat momenteel een zeer groot deel van het materieel nog op diesel draait. Over een aantal jaar, waarin vermoedelijk het aandeel van emissieloos materieel is toegenomen, kan de situatie veranderd zijn, waarin een materieelstuk wellicht niet alleen een ander motorvermogen heeft, maar ook een andere emissie.

Met het opstellen van een materieellijst kunnen kostendeskundigen en andere belangstellenden, steeds gebruikmaken van een gezamenlijke bron en daarmee dezelfde parameters voor de stikstofberekening hanteren. Dit draagt niet alleen bij aan de uniformiteit maar zorgt ook voor tijdsbesparing doordat men niet onnodig vaak op zoek hoeft te gaan naar dezelfde informatie.

De doelstelling voor het opstellen van de materieellijst met vermogens is tweeledig:

1. Voorzien in bruikbare informatie voor het maken van emissieberekeningen. Hiermee wordt informatie voor partijen binnen de GWW-sector gestandaardiseerd, zodat gebruikte informatie niet afhankelijk is van de partij die deze berekening opstelt.
2. Meer uniformiteit in de berekeningsmethodiek aanbrengen zodat grote verschillen in aanpak binnen de sector beperkt blijven en daarmee minder impact kunnen hebben op de resultaten van de Aeriusberekening.

De concrete wensen die daarbij horen zijn:

- Betrouwbare gegevens
- Heldere materieel omschrijving
- Logische indeling van materieeltypen
- Selectie van meest gebruikte materieeltypen voor infraprojecten
- Voldoende diversiteit in materieeltypen
- Handzaam en pragmatisch

Om tot een betrouwbaar en generiek getal te komen voor het vermogen per materieeltype, is op basis van een lijst met veelvoorkomende typen door iedere partij binnen de werkgroep een inschatting (of meest gebruikte waarde) gemaakt van het vermogen. Hiermee is reeks van waarden per type ontstaan waarmee een gemiddelde en uiteindelijk het meest betrouwbare getal te herleiden is.

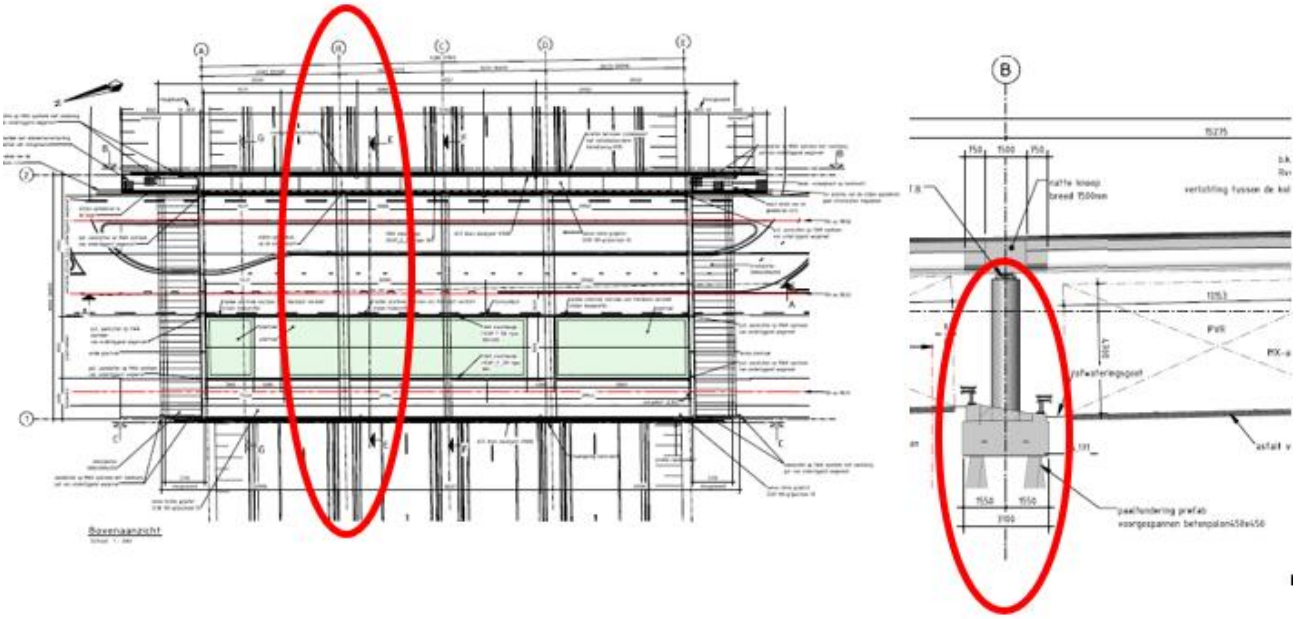
Voor de totstandkoming van de materieellijst zijn de volgende korte stappen doorlopen:

1. Bespreken behoeften
2. Vaststellen eisen/wensen
3. Opzetten indeling
4. Bepalen meest gebruikte materieeltypen
5. Invullen van de gebruikte vermogens in de huidige situatie per partij (verschillenlijst)
6. Vormen van gemiddelden en afleiden van meest betrouwbare getallen
7. Uitvoeren controles
8. Aanvullen en bijstellen lijst
9. Afronden naar een definitieve lijst

2.4 Uitwerken casus steunpunt viaduct

Om een beeld te krijgen over hoe verschillende partijen te werk gaan met het bepalen van stikstofinput en in hoeverre de resultaten vergelijkbaar zijn, is ervoor gekozen om een korte casus voor te leggen.

De gekozen casus betreft de bouw van een tussensteunpunt voor een nieuw viaduct. De casus richt zich in hoofdzaak op het grondwerk, de paalfundatie en het betonwerk van het tussensteunpunt, zoals hieronder weergegeven binnen de rode omcirkeling.



Figuur 1 - Tussensteunpunt viaduct

Door de werkzaamheden voor de bouw van het tussensteunpunt te onderbouwen, voornamelijk gericht op materieeluren, wordt duidelijk of de aanpak voor de verschillende bureaus gelijk is en of er gelijkwaardige resultaten uitkomen. In paragraaf 3.4 worden de uitwerking en resultaten verder toegelicht.

3. Resultaten

3.1 Geschiktheid SSK-tool voor genereren Aeriusinput

De SSK-methodiek met ramingsregels en hoeveelheden is niet direct geschikt voor het uitvoeren van een Aeriusberekening. Vaak moeten deze hoeveelheden nader worden onderbouwd om het aandeel (uren) materieel te bepalen. Het gebruik van een calculatieprogramma is hiervoor het meest geschikt om systematisch het aantal uren te verkrijgen dat als input dient.

De SSK kent echter wel een herkenbare en navolgbare rekenopzet, waardoor het terugvallen op de SSK in die zin niet ondenkbaar is. Zo zorgt de SSK voor een uniforme wijze voor het doorrekenen van percentageposten (zoals nader te detailleren, indirecte bouwkosten, risicoreserveringen per object en/of object overstijgend). Deze uniforme rekenwijze is met name gebruikt om een gedegen inschatting te kunnen maken van de materieelinzet, waarbij rekening wordt gehouden met de projectfase en de onzekerheden van het project waarin het zich op dat moment bevindt. Daarnaast wordt er ook rekening gehouden met de indirecte kosten en overige bijkomende kosten.

3.2 Definities en uitgangspunten Aeriusinput

Basisbeginsel Aeriusberekening
Het gaat om de uitvoering/realisatie van het project, dus de stikstofberekening is 'beperkt' tot de locatie van de bouwplaats, binnen de 'hekwerken' van het werkterrein. Het gaat om materieelstukken die stikstof uitstoten.

Directe kosten volgens SSK
In eerste instantie wordt de kostenonderbouwing met materieeluren als basis gebruikt voor de input voor de stikstofberekening. Omdat niet altijd alle werkzaamheden worden onderbouwd, bijvoorbeeld omdat dit nog niet kan en posten daarom als EUR-bedragen worden ingeschat, wordt doorgaans een percentagepost toegepast voor de 'niet-onderbouwde onderdelen'. Overigens dient een percentagepost niet verward te worden met nader te detailleren. Het verschil zit in de uitwerking: beide kostensoorten zijn wel voorzien, maar in tegenstelling tot een percentagepost zijn zaken die vallen onder nader te detailleren nog niet uitgewerkt.

Nader te detailleren bouwkosten
Het percentage nader te detailleren wordt over alle materieeluren toegepast, waarmee het aantal uren materieelinzet wordt verhoogd. Het voorstel is om hier met een gelijk percentage te rekenen dat ook in de betreffende SSK-raming wordt toegepast. Het percentage dient hierbij te passen bij het uitwerkingsniveau van het project.

Eenmalige kosten
De post eenmalige kosten bestaat voornamelijk uit 'aan- en afvoerkosten' maar ook de inzet van materieel voor het inrichten van en opruimen van de bouwplaats. Er zijn verschillende mogelijkheden van onderbouwen:

- De eenmalige kosten als percentage over alle uren materieel als generieke toeslag te rekenen. Hierbij gaat het om hetzelfde percentage als dat gehanteerd wordt in de betreffende SSK-raming.

- Het maken van een inschatting voor mobilisatie en demobilisatie van het aantal materieelstukken uit de directe bouwkosten en nader te detailleren bouwkosten en dit als uitgangspunt gebruiken voor een in te vullen percentage.
  Er kan dus op basis van het aantal materieelstukken dat uit de onderbouwing komt een inschatting worden gemaakt van het aantal materieelstukken dat van en naar de bouwplaats vervoerd moet worden. Een voorbeeld is een project waarin onder andere drie verschillende type rupsgraafmachines, een asfaltset (bestaande uit vijf materieelstukken) en een shovel worden ingezet. Er dienen dan in totaal negen materieelstukken aan- en afgevoerd te worden.
- Het aantal transporten kan, indien onderbouwd, ook specifiek bepaald worden.

Algemene Bouwplaatskosten

De Algemene Bouwplaatskosten (ABK) hebben een sterk raakvlak met de directe kosten. Onder algemene bouwplaatskosten vallen de kosten zoals vastgesteld in de ABK-publicatie van NVBK[1], rubriek 2 tot en met 7. Bepaalde inzet van materieel wordt niet als directe kosten opgevoerd, maar als tijdsgebonden inzet onder de ABK. Er zijn verschillende manieren om het aantal uren te berekenen:

- De ABK kan op alle uren worden toegepast als generieke toeslag, berekend als een percentage dat overeenkomt met het percentage in de betreffende SSK-raming.
- Het percentage materieelstukken in de ABK bepaalt met name de tijdgebonden kosten.
- De structuur van de ABK-publicatie kan worden benut voor onderbouwing en benchmarking.
- Het aantal transporten kan, indien onderbouwd, ook specifiek bepaald worden.

Uitvoeringskosten, engineeringskosten, staf/koepelkosten en OG-personeel in uitvoeringsfase

Deze kosten betreffen kosten zoals vastgesteld in rubriek 1 van de ABK-publicatie[1].
De volgende posten dienen hierbij meegenomen te worden:

- Kosten voor woon-werkverkeer van UTA- en opdrachtgeverspersoneel.
- Bij het hanteren van een percentage: het volume uit de SSK delen door het gemiddelde tarief om zo het aantal werkuren te berekenen, wat vervolgens leidt tot het aantal transportbewegingen (één transport per persoon), waarbij rekening wordt gehouden met het gebruik van elektrische auto's.
- Indien goed onderbouwd, kan het aantal transportbewegingen ook specifiek worden bepaald.

Algemene kosten Winst & Risico

Deze kosten worden niet meegenomen in de berekening, omdat ze geen direct raakvlak hebben met het aantal materieeluren.

Overige bijkomende kosten

Met betrekking tot de overige bijkomende kosten is het volgende overeengekomen**:**

- Vergunningen, CAR- verzekeringen en andere verzekeringen vallen buiten de berekening.
- Voor maatregelen met betrekking tot kabels & leidingen, die meestal voorafgaand aan het projecten worden uitgevoerd, dient de kostendeskundige te controleren of deze invloed hebben. Er kan vervolgens worden gewerkt met een percentage (overeenkomstig met de SSK-raming) die als toeslag wordt gehanteerd op de materieeluren. Het aantal uren kan ook onderbouwd worden door middel van een inschatting van de werkzaamheden te maken.

[1] Bron: Nederlandse Vereniging van Bouwkostendeskundigen, NVBK (2023, 9 november). Brochure Algemene Bouwplaatskosten, Model 2023. Geraadpleegd van https://www.nvbk.nl/kennisbank/abk-model-2023

- Onderzoeken, tijdelijke verkeersmaatregelen, omleidingen en buitendienststellingen vallen buiten deze berekening.
- Indien nodig kan een algemeen percentage worden toegepast voor werkzaamheden die onder de overige bijkomende kosten vallen, zoals werkzaamheden voor archeologisch onderzoek, opsporing ontplofbare oorlogsresten (OOO), ecologie. Dit percentage wordt op dezelfde manier berekend als in de SSK, over de totale voorziene bouwkosten/materieeluren.

Risicoreservering

- Momenteel wordt er bij een Aeriusberekening geen rekening gehouden met risicoreservering.
- Er is besproken om een risicoreservering van 5% op te nemen voor uitvoeringsgerelateerde werkzaamheden. De reden hiervoor is dat risico's kunnen leiden tot veranderingen in het aantal materieeluren. Het is echter te complex om de exacte invloed van deze risico's op materieeluren te kwantificeren, vandaar dat er gekozen is voor een vast percentage. De gedachte hierachter is dat de risicoreservering gebruikt wordt voor mitigerende maatregelen waarvoor materieelinzet nodig is.

Toepassing reductiefactor i.v.m. stilstand

- Er wordt geen reductiefactor toegepast voor stilstand, omdat deze al verwerkt zit in het Aeriusmodel op basis van een gemiddelde belastingsgraad van materieelstukken, vastgesteld door TNO.

Bandbreedte

- In de werkgroep is de mogelijkheid om met een bandbreedte te werken besproken. Naast de verwachtingswaarde van bijvoorbeeld investeringskosten wordt ook een onderwaarde en bovenwaarde bepaald op basis van een ingeschatte bandbreedte of berekende variatiecoëfficiënt. Deze bandbreedte of variatiecoëfficiënt is een percentage dat de geschatte spreiding van de uitkomst van de kostenraming weergeeft en geeft daarmee ook een indicatie van de opgenomen onzekerheid in de kostenraming.
- Er is ook besproken om een dergelijke bandbreedte te onderzoeken voor Aeriusberekeningen, in samenwerking met de stikstofrekenaars. Een concrete uitwerking hiervan zou kunnen zijn om drie scenario's door te rekenen: een scenario met de onderwaarde van de bandbreedte (L-waarde), een scenario met de verwachtingswaarde en een scenario met de bovenwaarde van de bandbreedte (U-waarde).

Percentages conform rekenregels SSK

De percentages die worden toegepast zullen conform de rekenregels van de SSK zijn. Een voorbeeld hiervan is dat het percentage voor nader te detailleren kosten wordt toegepast als toeslag op de benoemde directe bouwkosten. Het percentage voor eenmalige kosten vormt vervolgens een toeslag op de directe bouwkosten (benoemde directe bouwkosten + nader te detailleren kosten), net zoals bij de algemene bouwplaatskosten, uitvoeringskosten voor de opdrachtnemer en managementkosten voor de opdrachtnemer.

3.3 Materieellijst met vermogens

De materieellijst met vermogens omvat de meest voorkomende typen materieel bij ramingen voor infrastructurele projecten. Er is ook rekening gehouden met een selectie die het mogelijk maakt om vermogens van materieelstukken af te leiden die niet expliciet in de lijst zijn opgenomen.

De materieellijst bestaat uit de volgende hoofdgroepen:

- Graafmachines
- Wielladers
- Transportmiddelen
- Asfalt-/betonmaterieel
- Kranen
- Varend materieel (duw-/sleepboten)
- Divers/overig

De materieellijst is als bijlage toegevoegd aan deze rapportage, zie hiervoor bijlage 1. De genoemde vermogens in de materieellijst betreffen indicaties die passend zijn voor het doel van het document. Het gebruik hiervan blijft echter altijd onder eigen verantwoordelijkheid. In de praktijk verschillen de vermogens van machines sterk afhankelijk van het type, merk en specificaties. Naar schatting zijn de variaties in vermogens naar deze machines ±30 of 40%. Bij berekeningen moeten deze materieelstukken verder worden verwerkt, rekening houdend met factoren zoals het productiejaar (wat de emissieklasse bepaalt), leeftijd van het materieel, productiesnelheden en inzet.

3.4 Uitwerking casus steunpunt viaduct

Door drie partijen is de casus van het tussensteunpunt uitgewerkt. Deze uitwerking is vergeleken, waarbij in onderstaande afbeelding een gedeelte van deze vergelijking wordt getoond.
In eerste instantie valt het op dat er op een aantal onderdelen nog redelijke verschillen zijn op te merken. Dit geeft vooral aan dat het onderbouwen van werkzaamheden altijd een inschatting betreft. Enerzijds ten aanzien van de types in te zetten materieel en anderzijds de duur van de materieelinzet.

	RHDHV		TAUW		BALLAST NEDAM	
Omschrijving	Uur	Ritten	Uur	Ritten	Uur	Ritten
Graafmachines						
Hydr. graafmachine mobiel 1250 ltr	7				22	
Hydr. graafmachine mobiel 1500 ltr	12		22			
Hydr. graafmachine rups 1750 ltr (25 ton)	18					
Hydr. graafmachine rups 2500 ltr (35 ton)					2	
Wielladers						
Wiellader 1500 ltr	2		2		36	
Wiellader 2000 ltr	6					
Mobiele (tele)kraan						
Telekraan 25 ton			4			
Telekraan 40 ton			24			
Telekraan 60 ton					97	
Telekraan 70 ton	273					

Figuur 2 – Gedeelte van uitwerking casus steunpunt viaduct

Omdat voornamelijk het vermogen en de inzetduur van het materieel bepalend is binnen een stikstofberekening, is een extra handeling toegevoegd, waarbij de inzetduur van het materieel is

vermenigvuldigd met het vermogen, om zo tot een totale kWh te komen. Dit om een beeld te schetsen van de omvang van de totale materieelinzet.
Deze vervolgstap is uitgevoerd rekening houdend met de toeslagen zoals toegelicht in paragraaf 3.2 van dit rapport.

Uit de berekening van RHDHV kwam een totale kWh van circa 74.850. Bij TAUW kwam een totale kWh naar voren van 72.078 en bij Ballast Nedam een totaal van 76.767 kWh.
De uiteindelijke verschillen in de totalen kWh zijn uiteindelijk dus gering. Geconcludeerd kan worden dat eventuele verschillen in de gekozen types en duur van bepaalde materieelinzet, niet persé tot hele andere input voor de Aeriusberekening hoeft te leiden.

Conclusie casus uitwerking viaduct
In de vergelijking vallen redelijke verschillen op, met name wat betreft de onderbouwing van werkzaamheden. Deze verschillen geven aan dat het inschatten van werkzaamheden altijd een inschatting blijft, zowel voor het type in te zetten materieel als voor de duur van de materieelinzet. Om het vermogen en de inzetduur van het materieel te bepalen voor een stikstofberekening, is een extra stap toegevoegd. Hierbij wordt de inzetduur van het materieel vermenigvuldigd met het vermogen om tot een totale kWh te komen. Deze aanpak is toegepast in twee voorbeeldberekeningen, rekening houdend met de toeslagen zoals beschreven in paragraaf 3.2 van het rapport.
De berekening van RHDHV resulteerde in een totale kWh van ongeveer 74.850. Bij TAUW kwam een totale kWh van 72.078 naar voren. Het kleine verschil geeft aan dat verschillende keuzes in materieeltype en -duur niet per se tot aanzienlijk andere input voor de Aeriusberekening hoeven te leiden.

4. Conclusies en aanbevelingen

4.1 Conclusie

1. **Geschiktheid SSK-tool voor genereren Aeriusinput**
   De SSK-methodiek, die werkt met ramingsregels en hoeveelheden, is niet direct geschikt voor het uitvoeren van een Aeriusberekening. Vaak moeten deze hoeveelheden nader worden onderbouwd om het aandeel (uren) materieel te bepalen. In plaats daarvan is het gebruik van een calculatieprogramma het meest geschikt om systematisch het aantal uren te verkrijgen dat als input dient. Hoewel de SSK niet direct geschikt is, kan de herkenbare en navolgbare rekenopzet ervan nuttig zijn. De SSK zorgt voor een uniforme wijze van doorrekenen van percentageposten, zoals indirecte bouwkosten, objectrisico's en objectoverstijgende risico's. Deze uniforme rekenwijze helpt bij het inschatten van de inzet aan materieel, rekening houdend met projectonzekerheden en indirecte kosten.

2. **Definities en uitgangspunten voor hoeveelheden volgens SSK**
   De Aeriusberekening richt zich op de uitvoering en realisatie van het project, beperkt tot de locatie binnen de hekwerken van het werkterrein. Hierbij wordt specifiek gekeken naar materieel dat stikstof uitstoot. Bij directe kosten volgens SSK moeten ook niet-onderbouwde posten, zoals Euro-posten of schattingen, worden meegenomen in de berekening. Deze posten worden teruggebracht naar een logische inzet van materieeluren. Het verbruik van klein materieel moet zoveel mogelijk worden meegenomen. Voor de post "Nader te detailleren bouwkosten" wordt een percentage over alle materieeluren toegepast om het aantal uren inzet te verhogen. Eenmalige kosten omvatten voornamelijk "aan- en afvoerkosten" en de inzet van materieel voor het inrichten en opruimen van de bouwplaats. Er zijn verschillende manieren om deze kosten te onderbouwen, bijvoorbeeld door een generieke toeslag als percentage over alle materieeluren te rekenen.

3. **Definities en uitgangspunten materieellijst met vermogens**
   De materieellijst met vermogens is samengesteld op basis van de meest voorkomende materieeltypes bij ramingen voor infrastructurele projecten. Hierbij is rekening gehouden met het vormen van een selectie, zodat ook materieelstukken die niet expliciet in de lijst zijn opgenomen, kunnen worden afgeleid van andere types. De genoemde getallen in de materieellijst zijn indicaties die passend zijn voor het doel van dit document. Gebruik ervan blijft echter altijd onder eigen verantwoordelijkheid.

4.2 Aanbevelingen

Zoals in paragraaf 1.2 gesteld is het doel van deze werkgroep een bepaalde mate van standaardisatie bereiken met betrekking tot het opstellen van de input voor stikstofberekeningen. Het gaat hierbij om een standaardisatie van de werkwijze, definities en uitgangspunten voor het opstellen van Aeriusinput, zodat deze input op een eenduidige wijze opgesteld kan worden, ongeacht welke partij de input opstelt. Dit rapport, in combinatie met de opgestelde materieellijst (zie Bijlage 1) voorziet in die mate van standaardisatie. Er wordt geadviseerd om de in dit rapport beschreven werkwijze te volgen bij het opstellen van Aeriusinput, met name bij projecten waarbij er nog geen informatie over in te zetten materieel beschikbaar is. Dat is bijvoorbeeld in de verkennings- en planuitwerkingsfase van projecten.
Een andere concrete aanbeveling is om de materieellijst regelmatig te actualiseren op basis van ontwikkelingen vanuit de markt.

5. Referentielijst

Kennisplatform CROW (2023). Standaardsystematiek voor kostenramingen – SSK-2018.

Nederlandse Vereniging van Bouwkostendeskundigen, NVBK (2023, 9 november). Brochure Algemene Bouwplaatskosten, Model 2023. Geraadpleegd van https://www.nvbk.nl/kennisbank/abk-model-2023

6. Bijlage 1: DACE – Werkgroep Stikstof – Inframaterieellijst met vermogens

Bijlage 1 is als aparte bijlage bij dit rapport bijgevoegd.

Materieellijst emissiebronnen met vermogens

DACE SIG GWW - werkgroep stikstof

versie A 25-07-2024

Doelstelling:
1) Te voorzien in bruikbare informatie voor het maken van emissieberekeningen. Hiermee wordt informatie voor partijen binnen de GWW-sector gestandaardiseerd, zodat gebruikte informatie niet afhankelijk is van de partij die deze berekening opstelt.
2) Meer unformiteit in de berekeningsmethodiek aan te brengen zodat grote verschillen in aanpak binnen de GWW-sector beperkt blijven en daarmee minder impact kunnen hebben op de resultaten van de Aeriusberekening.

De genoemde getallen betreffen indicaties die passend zijn voor het doel van dit document, waarbij ieders gebruik hiervan nog altijd met eigen verantwoordelijkheid is.

Omschrijving	Vermogen [kW]
Graafmachines	
Mobiele graafmachines	
Hydr. graafmachine mobiel mini w2 - 4 ton	40
Hydr. graafmachine mobiel midi w8-10 ton	70
Hydr. graafmachine mobiel 1000 ltr	110
Hydr. graafmachine mobiel 1250 ltr	130
Hydr. graafmachine mobiel 1500 ltr	145
Rups graafmachines	
Hydr. graafmachine rups 1000 ltr	80
Hydr. graafmachine rups 1500 ltr	120
Hydr. graafmachine rups 1750 ltr (w25 ton)	155
Hydr. graafmachine rups 1900 ltr	180
Hydr. graafmachine rups 2500 ltr (w35 ton)	225
Hydr. graafmachine rups 2000 ltr (w45 ton) met verlengde giek 18 m	210
Wielladers	
Wiellader mini tot 2 ton (onbediend) - bobcat	45
Wiellader 1000 ltr	65
Wiellader 1250 ltr	75
Wiellader 1500 ltr (9 ton)	85
Wiellader 2000 ltr (13 ton)	110
Wiellader 2500 ltr (w15 ton)	130
Wiellader 3000 ltr (w18 ton)	155
Transport	
Trekkers	
Trekker met grondkar, lading 11 ton (ca. 7 m3) enkel as	105
Trekker met grondkar, lading 18 ton (ca. 10 m3) enkel as	180
Trekker met grondkar, lading 24 ton (ca. 14 m3) tandem kipper	220
Dumpers	
Dumper 6x6, w21 ton (ca. 15 m3)	200
Dumper 6x6, w29 ton (ca. 21 m3)	245
Rupsdumper, w3 ton (ca. 2,5 m3)	75
Rupsdumper, w10 ton (ca. 8 m3)	125
Vrachtauto	
Vrachtauto 6x6, 24 ton (ca. 14 m3)	235
Vrachtauto 8x4	260
Vrachtauto 8x8, 34 ton (ca. 20 m3)	280
Vrachtauto 10x4, 34 ton (ca. 20 m3)	290
Vrachtauto 6x6, 20 ton (ca.12 m3) + kraan	245
Vrachtauto 8x4, 21 ton + kraan en aanhangwagen	275
Vrachtauto dieplader	350
Overig	
Werkbus	130

Asfalt- / betonmaterieel	
Asfaltsets	
Asfalt set C (2+3+4+5)	355
Asfalt set B (1+3+4+5)	330
Asfalt set A (3+5)	175
1) Asfaltwerkmachine (<2500mm)	105
2) Asfaltwerkmachine (2500-6000mm)	130
3) Tandemtrilwals (1700mm)	75
4) Drierolwals	50
5) Waterwagen	100
Freesmachines	
Asfalt frees machine met laadband (1,00 m werkbreedte)	250
Asfalt frees machine met laadband (1,50 m werkbreedte)	285
Asfalt frees machine met laadband (>2,10 m werkbreedte)	475
Overig asfalt- / betonmaterieel	
Veeg-/zuigauto, 7 m3	130
Slipvormpaver (3,5 - 6,0 m)	195
Betonpomp (mobiel), 140 m3/uur	150
Mobiele (tele)kraan	
Mobiele kraan, 60 ton	225
Mobiele kraan, 70 ton	230
Mobiele kraan, 100 ton	250
Mobiele kraan, 140 ton	265
Mobiele kraan, 200 ton	290
Mobiele kraan, 300 ton	330
Mobiele kraan, 400 ton	370
Varend materieel	
Duw- en sleepboten	
Duwboot, 175 kW	175
Duwboot, 300 kW	300
Divers	
Trekker met hulpstuk	
Tractor met klepelmaaier / frees / overig	120
Verdichtingsmaterieel	
Trilwals (bediend), w14 ton	110
Schapenpootwals (bediend)	85
Trilplaat (440 kg - 0,65 m)	10
Stamper (60 kg)	10
Trilblokken	
Trilblok inclusief brandstof 75 ltr/uur	290
Handgereedschap	
Motorkettingzaag	3
Bosmaaier	4
Bladblazer	3
Overig	
Boorstelling buispalen (compleet)	280
Damwandstelling, makelaar (compleet)	280
Rupskraan giek, w50 ton (heistelling), excl. trilblok	260
Bulldozer D4, w13 ton	100
Bulldozer D6, w21 ton	150
Hoogwerker (/laagwerker)	65
Verreiker	100