

Bedrijfseconomische drivers voor monitoring en toezicht van werk-, voer- en vaartuigen in de bouw

Een verkenning

Colofon

**Bedrijfseconomische drivers voor monitoring en toezicht van
werk-, voer- en vaartuigen in de bouw.
Een verkenning**

Uitgevoerd in opdracht van Topsector Logistiek
November 2022



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
	1.1 Introductie	5
2	Motivaties voor marktpartijen	6
	2a Motivaties monitoring van mobiele werktuigen	7
	• Milieu: het registreren van uitstoot	7
	• Naleving van contractvoorwaarden	7
	• Veiligheid	7
	• Diefstal en misbruik, dit gaat buiten de formele afspraken	7
	• Laadinfra-capaciteit	7
	2b Motivaties monitoring van goederenvervoer	8
	• Kosten	8
	• Naleving contractvoorwaarden	8
	2c Motivaties monitoring van personenvervoer	9
	• Kosten	9
3	Praktijk van monitoring en toezicht door decentrale overheden	10
4	Reflectie	11
	4.1 Lessons learned	11
	4.2 Wenselijkheid monitoring per parameter	12
5	Contouren voor toezicht en handhaving	14
6	Vervolg	16
	6.1 Aanbevelingen	16
	6.2 Vervolgstappen	16
	Bijlage	17
	• Overzicht monitoringssystemen	17
	• Overzicht geconsulteerde partijen, totaal 32	17

Definities

In deze rapportage worden de volgende definities gehanteerd:

- *Monitoring: het verzamelen van meetgegevens volgens een vaste strategie.*
- *Toezicht: het in de context van contractbeheersing verzamelen van de informatie over de vraag of een handeling of zaak voldoet aan de daaraan gestelde eisen.*
- *Handhaving: de controle op de naleving van publieke wet- en regelgeving.*
- *Vergunning beheersing: de procedure om te monitoren en handhaven door bevoegde overheden of uitvoerende partijen zich houden aan de voorwaarden zoals staan beschreven in de verleende vergunning.*

Inleiding

1.1 Introductie

Duurzaamheid en leefbaarheid van de omgeving worden steeds belangrijker in de totstandkoming van bouwprojecten, zowel binnenstedelijke bouw, als grote infra projecten. Belangrijke triggers zijn het Klimaatakkoord met als uitwerking de Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen, (SEB), het Schone Lucht Akkoord (SLA) en de stikstofaanpak. De behoefte aan monitoring en handhaving verandert hierdoor ook. Hoe weet een opdrachtgever dat de opdrachtnemer zich daadwerkelijk houdt aan de regels en de gestelde criteria, bijvoorbeeld vanuit de aanbesteding of vergunningverlening? En hoe kun je dat in de praktijk zien en monitoren? De centrale vraag van dit onderzoek is: *'onder welke voorwaarden heeft een opdrachtnemer belang heeft bij goede monitoring en toezicht om zo de NO_x-uitstoot van mobiele werktuigen zo laag mogelijk te houden?'*

In opdracht van Topsector Logistiek heeft RoyalHaskoningDHV (RHDHV) geïnventariseerd welke manieren van monitoring en toezicht worden toegepast binnen de bouw. Dit document richt zich met name op monitoring en toezicht, handhaving kan hierop volgen. In een later stadium (buiten scope) dient te worden geïnventariseerd welke monitoringsmogelijkheden er zijn voor overheden. De insteek is een marktbenadering: aan marktpartijen is gevraagd op welke wijze men nu omgaat met monitoring en toezicht en welke kansen men ziet om dit op grotere schaal toe te passen (bijvoorbeeld via lokale of nationale richtlijnen of regelgeving).

Essentieel in deze inventarisatie is de zoektocht naar enerzijds de (bedrijfseconomische) meerwaarde van monitoring, welke parameters zijn interessant voor het bedrijfsleven om te monitoren en waarom? Op basis hiervan vindt toezicht plaats door het bevoegd gezag. Anderzijds staan effectieve en efficiënte uitvoering van toezicht centraal. Op termijn wordt toegewerkt naar een uniforme, en mogelijk landelijke aanpak van toezicht en handhaving op bouw(logistiek) werken. Hoe dit er uit gaat zien, en op welke wijze dit georganiseerd wordt is nog niet duidelijk. De uitkomsten van deze inventarisatie kunnen dienen als nuttige bouwstenen voor een dergelijke aanpak.

De scope van de inventarisatie is gericht op bouwwerkzaamheden; het betreft zowel de inzet van werktuigen op de bouwplaats als het vervoer van en naar de bouwplaats). In deze inventarisatie wordt onderscheid gemaakt naar de volgende thematiek:

- Mobiele werktuigen (op de bouwplaats);
- Goederenvervoer van en naar bouwplaats;
- Personenvervoer van en naar bouwplaats.

De inventarisatie naar de (bedrijfseconomische) drivers van monitoring en toezicht is gebaseerd op een marktconsultatie van diverse partijen die actief zijn rondom de bouw. Onderstaand is een overzicht opgenomen van het aantal en type partijen dat is gesproken.

Partij	Aantal gesproken
Bouwbedrijven	8
Overheden	4
Aanbieders van techniek	7
Brancheverenigingen	3
OEM's (original equipment manufacturers)	1
Verhuurders	2
Rederijen	1
Overige partijen (verzekeraars, TNO, Bouwlogistiek Topsector Logistiek)	4

Motivaties voor marktpartijen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de motivaties die marktpartijen hebben genoemd voor het toepassen van monitoring en het meewerken aan toezicht. De focus heeft in de consultatie gelegen op 'bouwende partijen' (aannemers, rederijen, bouwlogistieke transportondernemingen). Daarnaast zijn branche-organisaties, aanbieders van werktuigen (OEM's, verhuurders), leveranciers van monitoringstechnieken en aanbestedende overheden bevroegd.

Achtereenvolgens wordt ingegaan op de volgende thema's:

- Mobiele werktuigen op de bouwplaats (hoofdstuk 2.1);
- Goederenvervoer van en naar de bouwplaats (hoofdstuk 2.2);
- Personenvervoer van en naar de bouwplaats (hoofdstuk 2.3).

Voor elk van de deelthema's gelden dezelfde motivaties:

- Kosten;
- Milieuverplichting (uitstoot);
- Naleving contractvoorwaarden;
- Veiligheid;
- Misbruik en diefstal;
- Laadinfra-capaciteit.

Kosten

Via de planning (operationele planning en onderhoudsplanung)

- *Operationeel*: Dit geldt met name voor planning van zwaardere werktuigen (geen handwerktuigen). Met name de typologie (type machine; vermogen, stageklasse) en locatie (waar zijn de werktuigen) werden genoemd als trigger.
- *Onderhoud*: Met name draaiuren en vermogen (s/v) werden als relevant beschouwd. In enkele gevallen werd ook locatie genoemd (om onderhoudsmonteurs goed in te kunnen plannen).

Brandstofkosten

- Brandstofkosten werden opvallend weinig (nog) genoemd. Brandstofkosten worden vooral als toekomstig issue gezien. Momenteel vindt de monitoring van deze kosten vooral plaats op het niveau van tankbonnen, maar het gebruik van bedrijfsuren is accurater.
- Door brandstofkosten te monitoren krijgen bedrijven inzicht in onnodig draaien (het zogeheten nieuwe draaien). Hiervoor zijn vooral draaiuren en vermogen relevant (s/v).

Controle

- Controle vindt nu veelal 'handmatig' plaats (via een opzichter of poortwachter) en is daarmee arbeidsintensief; Bovendien leidt handmatige controle tot 'secundaire' personeelskosten.
- Vooral inzicht in typologie (wat wordt ingezet) is relevant. Draaiuren en locatie werden als minder relevant beschouwd.

2a Motivaties monitoring van mobiele werktuigen

Milieu: het registreren van uitstoot

Als gevolg van publieke contracteisen (stikstof, CO₂) worden rapportages verlangd. Hiervoor zijn direct of indirect verschillende parameters wenselijk/noodzakelijk. De meest bepalende (en wenselijke) parameters zijn typologie (stageklasse, vermogen, type brandstof) en feitelijke draaiuren op de bouwplaats (dus geen economische inzet in uren, wat nu vaak gehanteerd wordt). Op basis van deze parameters kan een relatief accurate emissieberekening worden gedaan.

Volgens de bedrijven die er nu niet mee werken is de inzet van sensoren die werkelijke emissies meten te duur en te complex. Echter, op moderne werktuigen zitten al sensoren die de NO_x-uitstoot meten. In dit geval is het slechts een kwestie van het doorzetten van gegevens.

Naleving van contractvoorwaarden

Publiek-privaat:

Dit gaat over de controle op aanbestedingsvoorwaarden, in het bijzonder milieu (zie boven).

Privaat-privaat:

Bij onder aanneming is vooral belangrijk om inzichtelijk te hebben of er volgens afspraak geleverd is, met name op typologie (zet men het afgesproken werktuig ook in?) en met het oog op nacalculatie van daadwerkelijke kosten (vooral brandstofverbruik, maar ook draaiuren).

Bij verhuur (door verhuurders maar ook bedrijven onderling): is inzicht in voldoen aan verhuurvoorwaarden wenselijk:

- Typologie; krijgt men wat gehuurd heeft;
- Draaiuren met betrekking tot (na)calculatie;
- Locatie: met betrekking tot diefstal en misbruik.

Veiligheid

Dit is vooral relevant voor certificering (bijv. hijskranen die per 2 jaar gekeurd worden door een conformiteitsbeoordelingsinstantie), waarmee wordt bijgehouden of een werktuig nog gecertificeerd is (typologie). Voor 'first responders' (hulpdiensten) die bij een calamiteit op de bouwplaats komen is het zeer wenselijk om snel duidelijk te hebben waar (locatie) welk type werktuig (typologie; o.a. brandstofsoort, vermogen) staat.

Diefstal en misbruik, dit gaat buiten de formele afspraken

- *Werktuigdiefstal*: Dit gebeurt zelden en alleen voor 'specials'. In een (beperkt) aantal gevallen is de monitoring van werktuigen om deze reden ook een eis vanuit verzekeraars om met name de locatie te tracken.
- *Brandstofdiefstal*: Dit heeft betrekking op zwaardere werktuigen en kan worden ingezet om brandstofdiefstal te signaleren (brandstofverbruik)

Laadinfra-capaciteit

Ten gevolge van beperkte laadinfra-capaciteit is inzicht in accu status (of indirect via typologie (vermogen)) en inzet van het werktuig (draaiuren, vermogen) relevant. Daarmee kan beter (real time) worden gepland óf en wanneer bijladen wenselijk is.

2b Motivaties monitoring van goederenvervoer

De genoemde motivaties zijn samen te vatten onder de volgende noemers:

1. Kosten;
2. Milieuplichting (uitstoot);
3. Naleving contractvoorwaarden;
4. Misbruik en diefstal;
5. Laadinfra-capaciteit.

Nota bene: Deze motivaties gelden voor voertuigen én vaartuigen

Kosten

Planning (operationele en onderhoudsplanung)

- De logistieke planning van vrachtvoertuigen is bijna altijd relevant en loopt via Fleet Management Systemen. Dit gebeurt op basis van kentekens of ID (typologie) en locatie (waar rijden voertuigen).
- De logistieke planning van werktuigen die worden vervoerd (bijv. kooiopen, meeneemheftrucks); de monitoring van deze werktuigen vindt dan indirect plaats via de kenmerken en locatie van de vrachtwagens waarmee ze vervoerd worden.
- Onderhoud: met name de inzet (gereden kilometers, draaiuren) zijn relevant.

Brandstofkosten

Deze kosten worden vrijwel altijd gemonitord via tankbonnen en/of via inzet (gereden kilometers).

Milieuplichting (uitstoot)

Dit is deels relevant en vindt altijd plaats op basis van emissieklassen (statische informatie, de typologie).

- Voor voertuigen (emissieklasse) is dit geregistreerd via kenteken bij de RDW.
- Bij vaartuigen (stageklassen) is dit het European Number of Identification (ENI) (Europees scheepsidentificatienummer).

Naleving contractvoorwaarden

Publiek-privaat

Dit gaat via de controle op aanbestedingsvoorwaarden en geldt veelal voor emissieklassen en gebruikte brandstof (AdBlue, HVO) en soms ook op maximering van ritten (of meldingen op de bouwplaats).

Privaat-privaat

Over het algemeen speelt monitoring amper omdat meer gestuurd wordt op bijtijdse levering dan op eisen aan voertuigen ('Belangrijker dat het er komt, dan hoe het er komt!') Bij onder aanneming is met name (na)calculatie van daadwerkelijke kosten relevant (gemaakte kilometers, brandstofverbruik).

Veiligheid

Veiligheid is geen primaire trigger, maar speelt wel mee in indirecte zin. Immers, zuinig rijden is veilig rijden. (Een voertuig laten uitrollen, zo min mogelijk baanwisseling, cruise control, weinig hard remmen) e.d. De primaire trigger is zoals gezegd kostenbesparing.

Misbruik en diefstal

- Voertuigdiefstal is geen directe motivatie voor monitoring, maar wel een indirecte. Dit betreft dan lading. In sommige ladinggevallen is er een eis vanuit verzekeraars om de locatie te tracken, maar dit komt in de bouw amper voor.
- Brandstofdiefstal is vooral relevant voor zwaardere werktuigen. Soms is een brandstofmeter gekoppeld aan een alarm.

Laadinfra-capaciteit

Als gevolg van de beperkte laadinfra-capaciteit is inzicht in de accu status van een voertuig of vaartuig relevant. Daarmee kan beter (real time) worden gepland of en wanneer bijladen wenselijk is.

Een specifieke reflectie op vaartuigen: Van de 4 benaderde rederijen die actief zijn in de bouw heeft slechts één partij positief gereageerd op de consultatie. Bij vaartuigen is de typologie vastgelegd via het European Number of Identification (ENI) (scheepsidentificatienummer); deze verplichting geldt voor alle vaartuigen langer dan 20 meter en een groot deel daaronder. Deze registratie is met name ingegeven door veiligheid. Vaartuigen zonder eigen aandrijving (bv ponton): vallen onder materieel (ze stoten niets uit en hebben geen eigen aandrijving). De monitoringsbehoefte ontstaat dan ook vooral uit de operationele planning. Bij vaartuigen voor de bouw zijn vaak meerdere dieselmotoren aanwezig, soms wel 8. Deze motoren zijn bijvoorbeeld voor voortstuwing, generatoren, pompen, en werktuigen. Deze moeten allemaal in de controle worden meegenomen.

2c Motivaties monitoring van personenvervoer

De genoemde motivaties zijn samen te vatten onder de volgende noemers:

1. Kosten;
2. Milieuverplichting (uitstoot) en naleving contractvoorwaarden.

Over het algemeen geldt dat de monitoring van personenvervoer veel minder frequent aan de orde is dan die van mobiele werktuigen of goederenvervoer.

Kosten

Planning (operationele planning)

De sturing zit vooral op het verminderen van reistijd en een efficiënter proces.

- Voor reistijd (zowel woon-werk als 'zakelijk': bijv. ritjes naar de bouwmarkt) geldt dat monitoring plaatsvindt op typologie (via bijvoorbeeld een personeelspas), inzet (gereden kilometers) en locatie (waar is de medewerker).
- Voor processturing geldt dat als men weet wie wanneer arriveert, men efficiënter kan plannen. Monitoring op typologie (competenties/functie medewerker) en locatie zijn hierbij relevant.

Koppeling met HRM-systemen

Dit geeft beter inzicht in vergoedingen (bijv. de vergoeding voor een chauffeur kan hoger zijn dan die van de rijder, of weekendwerk). Monitoring op typologie (competenties/functie medewerker) en inzet (gereden kilometers/reistijd) zijn hierbij relevant

Brandstofkosten

Brandstofkosten werden niet specifiek genoemd als factor, omdat brandstofkosten veelal kunnen worden doorberekend.

Milieuverplichting (uitstoot) en naleving contractvoorwaarden

Dit is maar beperkt relevant, omdat personenvervoer vaak buiten de voorwaarden valt. In enkele gevallen wordt milieuklasse (typologie) vereist (vanuit opdrachtgevers ingegeven). Overigens wordt dit in grotere gemeenten ook ondervangen door de publiekrechtelijke regels van milieuzones of toekomstige ZE-zones.

Praktijk van monitoring en toezicht door decentrale overheden

Bij enkele publieke, decentrale opdrachtgevers (gemeenten, provincies) is de praktijk met betrekking tot monitoring en toezicht en handhaving opgehaald. Wat opvalt is dat er geen eenduidig beleid en geen uniformiteit in systematiek is wat betreft monitoring, toezicht en handhaving op werkzaamheden. Toezicht en handhaving vinden zelden plaats; als het plaats vindt is het incidenteel (steekproef) en manueel (opzichter op de bouwplaats). Met name de grote gemeenten zijn relatief actief in de ideeënontwikkeling om monitoring, toezicht en handhaving beter en efficiënter te organiseren. Echter, ook hier is men zoekende.

Utrecht

In Utrecht heeft men pilots gedaan met toezicht op bouwplaatsen (wordt het juiste materieel ingezet?): een gemeenteambtenaar heeft hiervoor bouwplaatsen aangedaan, met behulp van handreiking (TNO). De ervaringen tot nu toe zijn dat het toezien vooralsnog omslachtig is en visueel ingewikkeld (machineplaatjes zijn vaak zoek, of versleten/vies). Een basale registratie van (ingezette) werktuigen wordt gezien als interessante optie (met verwijzing naar de ervaringen in Londen, waar een dergelijk systeem al bestaat, zie: Non-Road Mobile Machinery (NRMM) | London City Hall).

Rotterdam

In Rotterdam wil men per 2025 toetsen of nieuw aangeschaft materieel ZE is; hiervoor is er behoefte aan een basisregistratie (met datum registratie op naam) waarmee men (vooraf en in uitvoering) kan toetsen of wordt voldaan aan de eis. Gezien de scope van deze opgave ligt het voor de hand dat deze documentatie (typologie) nationaal wordt opgepakt.

Arnhem

In Arnhem gaat per september gestart worden met monitoring (door de aannemer) via een digitaal (off site) systeem (Boltiq) waarmee diverse werktuigen worden gemonitord. Het betreft een groot renovatieproject in de wijk Sterrenburg (door Plegt Vos).

Provincie Overijssel

De Provincie Overijssel voert nu regelmatig visuele inspecties uit, maar nog zonder inzet van systemen. In het kader van contractbeheersing gaat gewerkt worden met een verificatierapport, waarbij via een logboek geëist wordt dat opdrachtnemers per dag specificeren welk materieel is ingezet, met welke energiedrager, het aantal draaiuren. Controle hierop vindt visueel, steekproefsgewijze plaats.

Alphen aan den Rijn

Alphen aan den Rijn werkt met een met fictieve korting voor verminderde uitstoot, zoals toepassing HVO of elektrisch gereedschap. Dit controleren ze steekproefsgewijs (eens per maand/twee maanden). Wat betreft de aanwezigheid van elektrische werktuigen is de ervaring goed (is goed manueel te controleren gezien scope van projecten). Gebruik van HVO daarentegen is moeilijk vast te stellen; dit is een leemte.

Reflectie

4.1 Lessons learned

De uitgevoerde marktconsultatie leidt tot de volgende inzichten m.b.t. de algemene monitorings- en toezichtpraktijk binnen bedrijven:

- De noodzaak van goede monitoring om toe te zien op gemaakte afspraken wordt grotendeels onderschreven. Belangrijk is dat er een gelijk speelveld komt zonder dat dit leidt tot zware administratieve opgaven.
- Onderscheid grote/kleine bedrijven: grote bedrijven zijn veel meer met monitoring bezig dan kleine bedrijven. Over het algemeen ziet men de meerwaarde wel in van monitoring en toezicht (bv. met oog op stikstofeisen), maar is het inrichten/realiseren daarvan 'gedoe'. Met name de grote bouwers spelen hierin een voortrekkersrol.

Het onderscheid in intensiteit van monitoring tussen werktuigen en voer/vaartuigen bestaat uit:

- Het feit dat mobiele werktuigen nog relatief weinig worden gemonitord.
- Het feit dat goederenvervoer daarentegen (zowel per voer- als vaartuig) intensief wordt gemonitord; er ligt een jarenlange ervaring en een breed palet aan gebruikte technieken en pakketten.

Personenvervoer is een aparte opgave: monitoring vindt hier weinig tot niet plaats. Deze ontwikkeling staat nog in de kinderschoenen.

Onderscheid tussen nieuw en oud materieel

Nieuw materieel (zeker elektrisch) wordt vaak al door OEM's voorzien van monitoringshardware en -software (maar erg wisselend op parameters). Voor uitlezen van monitoringsdata kan een abonnement worden afgesloten.

Oud materieel heeft geen ingebouwde hardware. Hiervoor worden diverse retro-fit hardware toegepast. De kwaliteit hiervan stijgt (aldus gebruikers) en kosten dalen snel (ca. 200 euro per device). Zie bijlage. Er is daarnaast nog geen sprake van uniformering van systemen op data- en dashboard niveau.

Diverse systemen

Door enkele bedrijven wordt er wel systematisch via één after market systeem een groot deel van het werktuigenpark voorzien van hardware en integraal gemonitord. In een enkel geval (BAM) wordt er zelf een ICT-systeem ontwikkeld (eigen beheer) waarmee integrale monitoring plaatsvindt. In de meeste gevallen vindt monitoring gefragmenteerd plaats: via verschillende systemen (diversiteit door verschillende OEM's, of combi after market op zware werktuigen en rest OEM of niet). Vaak hanteert één bedrijf diverse systemen naast elkaar voor werktuigen en voer/vaartuigen. Op vaar- en voertuigen wordt vaak gebruik gemaakt van een logistiek planningsysteem (wat men al lang in huis heeft). Pp werktuigen wordt of niet gemonitord, of via OEM (beperkt) of via een after market systeem.

Databeheer via dashboard

OEM's beschikken over data (van het nieuwere materieel), maar ontsluiten deze niet standaard voor de gebruiker. Hiervoor kan tegen meerkosten een abonnement worden afgesloten. Er zijn diverse aanbieders van after market systemen; zij werken veelal met eigen dashboards. Steeds vaker is het technisch mogelijk om andere systemen hierop in te lezen, bijvoorbeeld via een api, maar dit gebeurt zelden door de gebruikers.

Elektrisch materieel reden om eenvoudiger te monitoren

Door enkele bedrijven wordt genoemd dat men juist door te investeren in elektrisch materieel monitoring en toezicht eenvoudiger kan vormgeven en rapporteren.

De wensen vanuit overheid en markt verschillen, maar er is sprake van een belangrijke overlap in motivatie om monitoring en toezicht op korte termijn goed te organiseren. Motivaties die zowel overheid als markt noemen zijn:

- De urgentie om een bouwstop te voorkomen;
- De behoefte om valide aan te kunnen tonen dat men voldoet aan gemaakte afspraken (contractueel) of vergunningvereisten;
- Het creëren van een level playing field; waarbij gelijke regels voor de gehele markt ook gelijk opgevolgd worden;
- Mogelijkheden om door middel van een laagdrempelige en uniforme monitoringsystematiek kosten en 'energie' (proceskosten) te besparen.

4.2 Wenselijkheid monitoring per parameter

Op hoofdlijnen lijkt een onderscheid tussen statische en dynamische variabelen relevant.

Statisch: typologie van een werk-, voer-, vaartuig

Dit omvat een aantal standaard parameters, waarvan de meest relevante zijn: emissieklasse, vermogen, brandstofsoort, roetfilter en bouwjaar. Ook de gekeurde status van het roetfilter zou hiertoe kunnen behoren (deze wordt dan na elke jaarlijkse keuring geactualiseerd), evenals eventuele veiligheids- of onderhoudscertificaten (wenselijk voor bepaalde bedrijven).

Vaar- en voertuigen zijn via het kenteken en ENI-typologie goed gedocumenteerd; voor werktuigen is dit niet het geval. Een mogelijke rol voor het RDW zou hierin nader verkend kunnen worden.

Dynamisch: prestatie-variabelen

Dit omvat diverse parameters, het meest relevant voor monitoring zijn inzet (aan/uit/draaiuren, vollast/stationair, gemaakte kilometers), brandstofverbruik, locatie.

Vanuit opgave milieu (emissiecontrole) valt ook 'reële emissie' onder de dynamische variabelen, maar dit wordt door de markt zelden benoemd als wenselijke parameter voor monitoring (te duur, te complex). Daarentegen is de reële emissie wel erg wenselijk om te monitoren. Een werktuig dat van een SCR-katalysator of roetfilter is voorzien die is uitgeschakeld of is gemanipuleerd kan op papier wellicht voldoen aan de eisen, maar in de praktijk is dat niet zo.

Het onderscheid tussen 'statisch' en 'dynamisch' kent een volgtijdelijkheid in de ontwikkeling van monitoring; inzicht in de statische parameters zijn randvoorwaardelijk voor een zinvolle duiding van de dynamische parameters.

Opsomming parameters

Samengevat zijn de onderstaande parameters (in volgorde van afnemend belang) het meest relevant om te monitoren. Op de bouwplaats: (in prioritaire volgorde)

1. Typologie (wat is het? Type, bouwjaar, brandstof, vermogen, emissieklasse, roetfilter, evt. certificaten).
2. Inzetstatus (aan/uit) materieel (wat doet het?)
 - a. Draaiuren (o.b.v. aan/uit)
 - b. Vermogen (vullast/stationair).
3. Locatie materieel (waar is het?).
4. Verbruik materieel (wat kost het?).
5. Emissies (daadwerkelijke emissies; wat stoot het uit?).

Van/naar de bouwplaats gelden dezelfde parameters. In plaats van draaiuren is dan de soortgelijke parameter 'gemaakte kilometers' relevant. De parameter 'locatie' kent 2 dimensies:

1. Locatie 'onderweg' van en naar de bouwplaats.
2. Locatie-melding aan/op de bouwplaats doorgaans via poortcontrole.

In onderstaand schema zijn per genoemde motivatie de relevante parameters weergegeven:

	Statisch		Dynamisch			
	Typologie (wat is het?)	Inzet (draaiuren/km)	Inzet (vermogen)	Locatie	Brandstof- verbruik	Emissies
Kosten mbt planning operatie/onderhoud	Vaak	Vaak		Soms		
Brandstofkosten	Vaak	Vaak			Vaak	
Milieuverplichting	Vaak		Soms			Soms
Contractvoorwaarden	Vaak	Vaak		Soms	Soms	
Veiligheid	Vaak					
Misbruik en diefstal	Vaak	Soms		Soms		
Laadinfra	Vaak			Soms	Vaak	

Leeswijzer: voor bijvoorbeeld het monitoren van operationele kosten is typologie vaak een relevante parameter (wat is het voor werktuig, bouwjaar etc), net als inzet (gemaakte uren of kilometers).

De locatie is soms een gebruikte parameter (bv. bij inplannen servicebeurt).

Contouren voor toezicht en handhaving

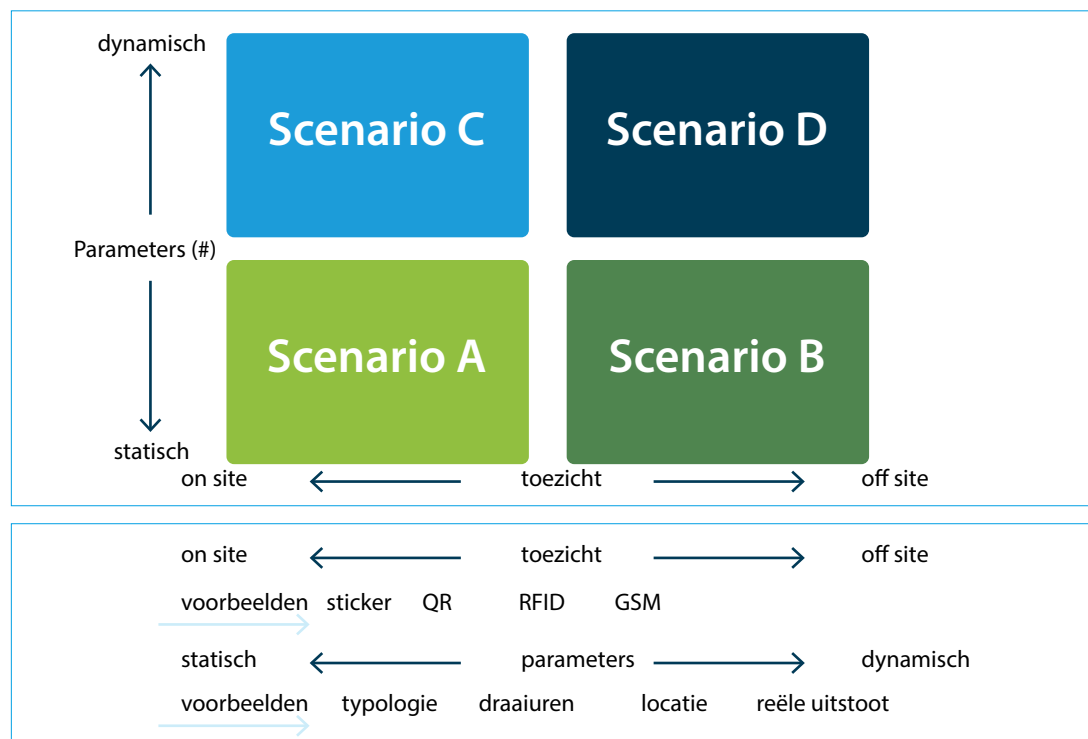
Op basis van de inzichten die zijn opgehaald kan een doorkijk worden geschetst voor de wijze waarop toezicht en handhaving in de bouw kan worden opgezet. Er zijn verschillende scenario's denkbaar.

Keuzes worden met name bepaald door de volgende twee aspecten:

1. Monitoring/toezicht 'on site' of 'op afstand';
2. Complexiteit in parameters: van (weinig) statische tot veel dynamische parameters.

In onderstaand figuur zijn deze aspecten gecombineerd weergegeven. Daarmee ontstaan 4 scenario's die elk een eigen wijze van toezicht en handhaving kennen.

Scenario's



In **scenario A** wordt er on-site op enkele basale, statische parameters gemonitord. In de meest basale vorm is dat bijvoorbeeld het type werktuig en aandrijving (elektrisch/brandstof) en wordt dit via het werktuigplaatje duidelijk. In meer geavanceerde vorm kan dit ook met speciale stickers of QR-codes.

In **scenario B** worden er enkele basale parameters op afstand uitgelezen, via dashboards van aftermarket aanbieders of OEM's. Een aantal (grotere) bouwbedrijven werkt op dit moment zo; typologie en één of enkele dynamische parameters, meestal draaiuren, worden op afstand geregistreerd.

In **scenario C** wordt er on-site op diverse parameters gemonitord. Hiervoor is al meer techniek vereist (bijvoorbeeld om draaiuren te registreren of vermogen). Deze parameters worden dan ter plekke (of op korte afstand) uitgelezen, bijvoorbeeld via tag en bluetooth of RFID.

In **scenario D** is er sprake van een uitgebreide monitoring van diverse dynamische parameters die op afstand worden uitgelezen. In meest verstrekkende vorm is dat ook de reële, real time uitstoot. Dit wordt momenteel nog maar door enkele bedrijven gedaan, onder andere in het project EMPK (EmissieMonitoring en Periodieke Keuring van mobiele werktuigen; project onder regie van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat waarbij daadwerkelijke emissies worden geregistreerd i.c.m. periodieke keuring van werktuigen).

Een groeimodel (marktpenetratie) is denkbaar via verschillende routes.

- *Op parameters:*
begin simpel, en verdiep dan (meer parameters registreren) (verticale beweging in figuur);
- *Van on-site naar off site:*
begin op bouwplaats niveau en schaal via digitalisatie verder off site op (horizontale beweging in figuur);
- *Geografisch:*
eerst per bouwplaats, dan gemeente/provincie (opdrachtgever), dan nationaal;
- *Op vermogensklasse:*
begin met grote vermogens want deze hebben de grootste emissies én relatief beperktere kosten en breidt uit naar lagere vermogensklassen;
- *Op projectniveau:*
begin met grote projecten met veel impact (emissies) - bijvoorbeeld rond Natura200 of binnenstedelijk - en schaal op naar ander type projecten.

Vervolg

6.1 Aanbevelingen

1. Realiseer de registratie van statische parameters (typologie) van werktuigen. Dit kan op projectniveau, gemeentelijk niveau (voorbeeld Londen) of landelijk niveau (rol RDW?).
2. Overweeg een gefaseerde aanpak; geografisch (startend op projectniveau, via gemeentelijke naar landelijk) of per werktuigtype (start met de zwaarste vervuilers). In alle gevallen is uniformiteit noodzakelijk en ligt een sturende rol vanuit het Rijk voor de hand.
3. Overweeg om een keuring van (de werking van) het werktuig ('apk-certificaat') op te nemen in registratie-database.
4. Ontwikkel kaders voor dataregistratie (welke parameters zijn meest wenselijk?) en data uitwisseling (mogelijkheden om werktuigen te kenmerken en te identificeren).
5. Start pilotgewijs met het registreren van dynamische parameters. Technologisch is weliswaar veel mogelijk, maar de randvoorwaarden (organisatie, juridisch/contractueel) zijn momenteel nog onduidelijk.
6. Focus op een beperkt aantal, bepalende parameters, m.n. draaiuren (keep it simple).
7. Ontwikkel kaders (certificering) voor inbouw/after market toepassingen die dynamische parameters registreren.
8. Ontwikkel een protocol voor data-uitwisseling zodat opdrachtgever en opdrachtnemers basale informatie kunnen delen (vgl. ervaringen in smart mobility).
9. Fasering: werk via een gefaseerde aanpak (niet alles kan meteen), waarbij de in hoofdstuk 5 genoemde scenario's als inspiratie kunnen dienen.
10. Timing: De intensiteit van toezicht en handhaving verandert per 2030, dan dient zo goed als alles uitstootvrij te zijn. Tegelijkertijd dient al op heel korte termijn actie ondernomen te worden. Deze tijdspanne bepaalt mede de financiële en technische inspanningen die gevraagd kunnen worden voor een marktbrede implementatie. Daarbij geldt echter ook: vanuit gebruikersperspectief zal de wenselijkheid van goede monitoring alleen maar toenemen, tot ver na 2030.

6.2 Vervolgstappen

Op basis van de aanbevelingen kan een vervolg via 2 sporen plaatsvinden:

- Een generiek spoor waarin onder regie van Topsector/I&W nadere verdieping wordt gezocht via onderzoek en consultatie. Een eerste stap hierin zou het organiseren van een werkgroep van marktpartijen (brancheorganisaties, enkele bouwers en toeleveranciers) en gemeenten kunnen zijn, al dan niet aansluitend op bestaande gremia. Met deze groep kunnen specifiek voor de gemeentelijke opgaven vervolgstappen en kaders worden uitgewerkt en afgestemd. Via een aparte klankbordgroep kunnen ervaringen van nationale, publieke opdrachtgevers (RWS, ProRail, Rijksvastgoed e.d.) worden toegevoegd.
- Een casuïstisch spoor waarin bovenstaande opgaven worden belegd in de 'Living labs SEB' die in 2023 gaan starten. In deze Living Labs kan verschillend instrumentarium worden getoetst, bijvoorbeeld in de context van de geschetste scenario's.

Via het generieke spoor zal vroeg in het traject bepaald moeten worden welke randvoorwaarden noodzakelijk (bijv. uniforme MVI-criteria) zijn om instrumentarium goed te laten functioneren. Vervolgens moet worden bepaald welke parameters minimaal gemonitord moeten worden en (vervolgens) welk instrumentarium kan worden gebruikt.

Overzicht monitoringsystemen

In onderstaand overzicht zijn de geconsulteerde after market aanbieders van monitoringshard- en software opgenomen. OEM's van werktuigen zijn hierin niet opgenomen; voor OEM's geldt dat het nieuwe materieel (zeker de zwaardere vermogens) ook wordt gemonitord op alle weergegeven parameters.

	Aan/uit	Draaiuren	Vermogen	Locatie	Verbruik	Connectiviteit is:
GPS Buddy	x	x		x	x	GPS, bluetooth GSM
Hyrde	x	x		x		RFID
Boltiq	x	x	x	x	x	GPS
Nedtrack	x	x	x	x		bluetooth
Tiqit	x	x		x		GSM
Suivo	x	x	x	x	x	GPS
...						

Naast de genoemde parameters wordt ook in alle gevallen de typologie van het werktuig gedocumenteerd, veelal via een meegeleverde database waarin de belangrijkste statische parameters zijn gedocumenteerd (bouwjaar, stageklasse, brandstofsoort, etc). Eventueel aan te vullen met veiligheids- en onderhoudscertificaten.

Prijsindicaties worden niet snel gegeven omdat de prijs per stuk sterk afhankelijk is van geleverde aantallen; die variëren per klant van enkele tot tienduizenden. Grosse modo geldt: een device (hardware) kost ca €100 tot €200; abonnementskosten voor software (dashboard, database) variëren van enkele euro's per maand tot €20 per maand (voor alle devices).

Aanbieders techniek	Vaartuigen	Verhuur	Bouwbedrijven	Brancheverenigingen
GPS Buddy	Rederij Blom	Jos Scholman	Heijmans	BMWT
Hyrde		Aggreko	Volkerwessels	Cumela
TiQit			Van Gelder	KOMAT
Boltiq			BAM	
Nedtrack			LCW	
			GMB	
			Jongen	
			Van den Bouwhuisen	
			Huybregts-Relou	
			Banbouw	
			BouwendNL	
			UDB groep	

OEM	Aanbestedende overheden	Transportbedrijven	Overige
	Utrecht		
UrbanMobilitySystems	Rotterdam	LCW	Bouwlogistiek Topsector
	Alphen aan den Rijn	Van der Werff	TNO
	Arnhem		Wencke de Niet/ I&W

Topsector Logistiek

Ezelsveldlaan 59

2611 RV Delft

+31 15 251 65 65

www.topsectorlogistiek.nl

