Contents

[Dataportals 2](#_Toc131067950)

[EMODnet 2](#_Toc131067951)

[Gegevensbeheer 2](#_Toc131067952)

[Gegevensverweking 3](#_Toc131067953)

[gestandaardiseerde gegevensformaten 3](#_Toc131067954)

[Data 4](#_Toc131067955)

[Marine Cadastre 7](#_Toc131067956)

[Gegevensbeheer 7](#_Toc131067957)

[Data 7](#_Toc131067958)

[U.S. Army Corps of Engineers 11](#_Toc131067959)

[Engineer Research and Development Center 11](#_Toc131067960)

[Dredging Operations Technical Support Program 11](#_Toc131067961)

[Dredging Data Extracts 11](#_Toc131067962)

[Standaard gegevensformaten 12](#_Toc131067963)

[SeaDataNet 12](#_Toc131067964)

[INSPIRE-richtlijn 13](#_Toc131067965)

[GeoJSON 13](#_Toc131067966)

[NetCDF 14](#_Toc131067967)

[IHO S-102 14](#_Toc131067968)

[Sensor Observation Service (SOS) 15](#_Toc131067969)

[MCP 15](#_Toc131067970)

# Dataportals

In deze literatuurstudie worden verschillende dataportals besproken die relevant zijn voor de maritieme industrie. Hierbij wordt gekeken naar hun gegevensbeheer, gegevensverwerking en gestandaardiseerde gegevensformaten. Een aantal van deze dataportals zijn gericht op specifieke regio's, terwijl anderen wereldwijd gegevens beschikbaar stellen.

EMODnet is zo'n dataportal dat zich richt op de Europese wateren en daarbij verschillende datasets aanbiedt die relevant zijn voor onderzoek en toepassingen in de maritieme sector.

Een ander dataportal dat besproken wordt is Marine Cadastre, dat zich richt op de Verenigde Staten en gegevens beschikbaar stelt met betrekking tot offshore-activiteiten en mariene hulpbronnen. Ook hier wordt gekeken naar het gegevensbeheer.

Daarnaast wordt ook de rol van de U.S. Army Corps of Engineers besproken in het kader van het Dredging Operations Technical Support Program en de beschikbare Dredging Data Extracts.

Tot slot worden verschillende standaard gegevensformaten besproken, waaronder SeaDataNet, INSPIRE-richtlijn, GeoJSON, NetCDF, IHO S-102, Sensor Observation Service (SOS) en MCP.

## EMODnet

Bron: [https://emodnet.ec.europa.eu](https://emodnet.ec.europa.eu/en/human-activities)

EMODnet is een initiatief van de Europese Commissie. Het doel is om toegang te bieden tot maritieme gegevens van hoge kwaliteit. Het is ook gericht op het integreren en harmoniseren van deze gegevens. Dit is om beleidsmakers, wetenschappers, industrie en burgers te ondersteunen bij het nemen van beslissingen over maritieme zaken. EMODnet richt zich op een breed scala aan maritieme onderwerpen, waaronder mariene biodiversiteit, mariene geologie, fysische oceanografie en menselijke activiteiten.

Met betrekking tot menselijke activiteiten verzamelt en integreert EMODnet gegevens over onder andere scheepvaart, visserij, offshore-energieproductie en maritieme toerisme. Deze gegevens kunnen worden gebruikt voor een breed scala aan toepassingen, zoals maritieme ruimtelijke planning, monitoring van milieueffecten en beheer van maritieme hulpbronnen. Door de beschikbaarheid van deze gegevens te vergroten, draagt EMODnet bij aan een beter begrip en beheer van de impact van menselijke activiteiten op de zeeën en oceanen.

### Gegevensbeheer

EMODnet hanteert een gestandaardiseerde aanpak voor gegevensbeheer. Deze aanpak omvat verschillende stappen om ervoor te zorgen dat de gegevens op een consistente en betrouwbare manier worden verzameld, verwerkt en beschikbaar worden gesteld.

De eerste stap is gegevensverzameling. EMODnet verzamelt gegevens uit verschillende bronnen, waaronder nationale en regionale autoriteiten, wetenschappelijke onderzoeksinstellingen en commerciële bedrijven. De gegevens worden verzameld met behulp van verschillende methoden, waaronder satellietbeelden, remote sensing en in situ waarnemingen.

Vervolgens worden de verzamelde gegevens onderworpen aan een reeks verwerkingsstappen om ervoor te zorgen dat ze nauwkeurig, consistent en betrouwbaar zijn. Dit kan onder andere het filteren van onjuiste gegevens, het omzetten van gegevens naar gestandaardiseerde formaten en het integreren van gegevens uit verschillende bronnen omvatten.

De gegevens worden opgeslagen in een gecentraliseerde database die door EMODnet wordt beheerd. Deze database is ontworpen om gemakkelijk toegankelijk te zijn voor gebruikers, met een reeks tools en interfaces om gegevensontdekking, visualisatie en analyse te vergemakkelijken.

Tot slot moedigt EMODnet het delen van gegevens en samenwerking aan tussen haar partners en gebruikers. Het netwerk biedt een scala aan tools en interfaces om gegevensuitwisseling te vergemakkelijken, waaronder gestandaardiseerde gegevensformaten, metadatastandaarden en gegevensontdekkingsportalen. Dankzij de focus van EMODnet op standaardisatie en kwaliteitscontrole zijn de gegevens nuttig voor een breed scala aan toepassingen, waaronder mariene ruimtelijke planning, milieueffectbeoordelingen en het beheer van mariene hulpbronnen.

### Gegevensverweking

EMODnet gebruikt verschillende stappen om ervoor te zorgen dat de gegevens die het verzamelt en integreert, accuraat en betrouwbaar zijn en gemakkelijk toegankelijk zijn voor gebruikers. Dit omvat het proces van gegevensreiniging waarbij ongeldige of inconsistente gegevenspunten worden geïdentificeerd en verwijderd. Vervolgens worden de gegevens geformatteerd in een gestandaardiseerd formaat, zoals netCDF of CSV, om de consistentie en integratie van de gegevens met andere datasets te vergemakkelijken. EMODnet integreert gegevens van diverse bronnen. Deze bronnen omvatten nationale en regionale autoriteiten, wetenschappelijke onderzoeksinstellingen en commerciële bedrijven. EMODnet controleert deze gegevens op nauwkeurigheid en betrouwbaarheid. Dit doet het door middel van strenge kwaliteitscontrolemaatregelen. Bovendien wordt voor elke dataset metadata gemaakt die gebruikers helpt de gegevens te begrijpen en hun geschiktheid voor specifieke doeleinden te beoordelen. Tenslotte worden de verwerkte gegevens beschikbaar gesteld via verschillende interfaces en tools, zoals gegevensontdekkingsportals, webservices en API's.

### gestandaardiseerde gegevensformaten

EMODnet maakt gebruik van verschillende gestandaardiseerde dataformaten, afhankelijk van het type data dat wordt verzameld. Dit omvat SeaDataNet, een formaat voor oceanografische gegevens met gestandaardiseerde variabelen, eenheden en metadatastandaarden. EMODnet houdt zich ook aan de INSPIRE-richtlijn van de Europese Unie voor gegevensinteroperabiliteit en metadata. Voor geografische gegevens gebruikt EMODnet GeoJSON, dat gegevens over bathymetrie, kustlijn en mariene habitats omvat. Daarnaast gebruikt EMODnet NetCDF, een veelgebruikt formaat voor het opslaan van wetenschappelijke gegevens in de oceanografische gemeenschap, voor roostergebaseerde datasets, zoals gegevens over de temperatuur van het zeewater en de stroming van de oceaan. Met deze gestandaardiseerde dataformaten kan EMODnet gegevens verzamelen, verwerken en delen op een nauwkeurige en consistente manier, wat van cruciaal belang is voor het bereiken van haar doelen van mariene ruimtelijke planning, milieueffectbeoordelingen en het beheer van mariene hulpbronnen.

### Data

A computer screen capture

Description automatically generated with medium confidence

Figuur

Het EMODnet dataportaal is een waardevolle bron voor het verkrijgen van gegevens over baggeractiviteiten in Europa. Het kan worden bekeken op [https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/#](https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/) door de catalogus, menselijke activiteiten en baggeropties te selecteren. Dit stelt ons in staat om alle in kaart gebrachte locaties te bekijken die baggergegevens hebben. Door een specifieke locatie op de kaart te selecteren, verschijnt er een nieuw venster met beschikbare gegevens zoals te zien is op figuur1.

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

Figuur

De gegevens die beschikbaar zijn op het EMODnet dataportaal zijn gesorteerd op jaar en omvatten de volgende variabelen: land, zeebekken, positie-informatie, jaar, extractiegebied, materiaaltype, toegestane hoeveelheid (m3), toegestane hoeveelheid (t), geëxtraheerde hoeveelheid (m3), geëxtraheerde hoeveelheid (t), extractietype, doel, eindgebruik en link naar de web source. Een voorbeeld hiervan is te zien op figuur 2. Het is echter belangrijk op te merken dat niet al deze gegevens beschikbaar zijn voor elke baggeractiviteit. Bovendien is er ook gegevens beschikbaar over de locatie die niet specifiek in de tabel staat vermeld, maar wel op de kaart kan worden gezien.

De beschikbare downloadformaten zijn GML2, GML3, Shapefile, CSV, JSON en JSONP. Een voorbeeld van het gedownloade CSV-bestand wordt getoond in Figuur 3. A screenshot of a computer

Description automatically generated with medium confidence

Figuur

Het CSV-bestand bevat gedetailleerde informatie over elke baggeractiviteit, inclusief de FID, id, objectid, breedtegraad, lengtegraad, land, zeebekken, positie-informatie, geometrie, gebieds-ID, jaar, extractiegebied, materiaal, toegestane hoeveelheid (m3), toegestane hoeveelheid (t), geëxtraheerde hoeveelheid (m3), geëxtraheerde hoeveelheid (t), extractietype, doel, eindgebruik, notities, brontype, bron details, service of beschikbare gegevens, link naar webbronnen, datum van laatste toegang, metadata beschikbaar, metadata link en jaar van de datum.

## Marine Cadastre

Bron: <https://marinecadastre.gov/>

Marine Cadastre is een online platform dat toegang biedt tot verschillende mariene datasets en tools voor het visualiseren en analyseren van deze gegevens. Het platform wordt beheerd door de National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) en de US Department of the Interior (DOI) en bevat gegevens over verschillende aspecten van de maritieme ruimte, waaronder scheepvaartroutes, visgronden, offshore-energie-installaties en baggeractiviteiten.

Marine Cadastre is opgericht om de verschillende mariene datasets van de Amerikaanse federale overheid toegankelijker te maken voor het publiek, de industrie en de overheid. Het platform is bedoeld om een geïntegreerde, overkoepelende kijk te bieden op de mariene omgeving en om het beheer van deze omgeving te ondersteunen. Met Marine Cadastre kunnen gebruikers gegevens vinden, downloaden en analyseren over een breed scala aan mariene onderwerpen, waaronder dus ook informatie over baggeractiviteiten.

### Gegevensbeheer

Marine Cadastre maakt gebruik van diverse strategieën voor het verzamelen, verwerken en opslaan van gegevens over mariene activiteiten, waaronder baggeren. Een aantal van de methoden die worden gebruikt om gegevens op te slaan, zijn als volgt:

* Collaboratieve gegevensverzameling: Marine Cadastre verzamelt informatie uit verschillende bronnen, zoals overheidsinstanties, industriële partners en het publiek. Ze gebruiken methoden van crowdsourcing om gegevens van vrijwilligers te verzamelen, waaronder gegevens over baggeractiviteiten.
* Datastandaarden: Marine Cadastre heeft specifieke normen voor mariene gegevens ontwikkeld om consistentie en interoperabiliteit tussen verschillende datasets te waarborgen. Deze standaarden zorgen ervoor dat gegevens over baggeractiviteiten op een consistente manier worden verzameld en opgeslagen.
* Metadata: Marine Cadastre gebruikt metadata om de eigenschappen van datasets te beschrijven, inclusief gegevens over baggeractiviteiten. Deze metadata bevat informatie over de gegevensbron, het gegevensformaat en andere relevante details.
* Cloudgebaseerde opslag: Marine Cadastre gebruikt cloudgebaseerde opslag om mariene gegevens op te slaan en te beheren. Hierdoor hebben gebruikers overal en altijd toegang tot en kunnen ze gegevens over baggeren analyseren.
* Hulpmiddelen voor gegevenstoegang: Marine Cadastre biedt verschillende hulpmiddelen aan om toegang te krijgen tot en analyses uit te voeren op mariene gegevens, waaronder gegevens over baggeren. Voorbeelden van deze hulpmiddelen zijn online kaarttools, gegevensdownloadhulpmiddelen en API's.

### Data

Om toegang te krijgen tot de benodigde gegevens kan er genavigeerd worden naar <https://marinecadastre.gov/data/>. Door het invoeren van de zoekterm 'dredge' wordt het zoekresultaat weergegeven in Figuur 4.

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

Figuur

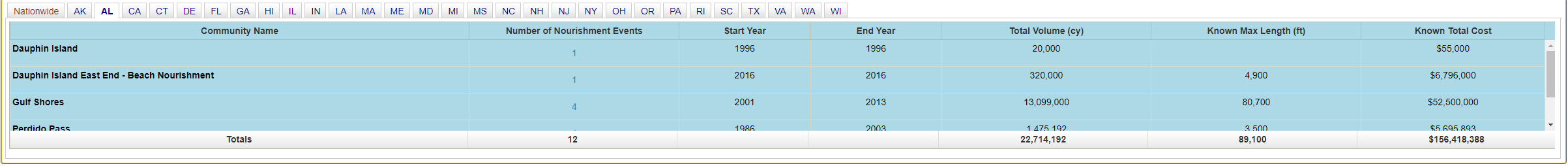
Figuur 4 toont de beschikbare gegevens over baggeractiviteiten van Marine Cadastre. Beach nourishment projecten vinden plaats in kuststaten van de Verenigde Staten en worden gefinancierd door particuliere partijen, de federale overheid en/of de staat. Het materiaal dat wordt gebruikt voor de voeding van stranden komt van verschillende bronnen, zoals het binnenland, uitgebaggerde navigatiekanalen of offshore locaties. Deze gegevens zijn afkomstig van zowel de Western Carolina University Beach Nourishment Viewer database als de National Beach Nourishment Database, gegenereerd door de American Shore and Beach Preservation Association. De gegevens bevatten attribuutinformatie over de algemene locatie van zandplaatsing, primaire financieringsbron en financieringstype, volume van sedimentplaatsing (in kubieke yards), lengte van gevoede stranden (in feet) en kosten en inflated kosten voor meer dan 2.000 strandvoedingsgebeurtenissen sinds 1920.

De gegevens kunnen worden gedownload door op 'Download GIS data' te klikken, wat leidt tot een nieuwe pagina met het resultaat, zoals weergegeven in Figuur 5. Hierbij wordt de data per staat opgeslagen en zijn er gegevens beschikbaar over het aantal gemeenschappen, aantal voedingsgebeurtenissen, oudste en nieuwste gebeurtenissen, bekende totale kosten, totaal volume (in cy) en bekende lengte (in mijlen). Wanneer een staat is geselecteerd, wordt er verdere informatie getoond, zoals weergegeven in Figuur 6.Map

Description automatically generated

Figuur link: <https://gim2.aptim.com/ASBPANationwideRenourishment/>

Hier kunnen we zien dat de data per staat wordt bewaard. We zien ook Number of Communities, Number of Nourishment Events, Oldest Event, Newest Event, Known Total Cost, Total Volume (cy) en Known Length (Miles). Als een staat geselecteerd is, zien we iets zoals figuur 6.



Figuur 6

Figuur 6 toont de gegevens onderverdeeld in Community Name, Number of Nourishment Events, Start Year, End Year, Total Volume (cy), Known Max Length (ft) en Known Total Cost. Een alternatieve manier om toegang te krijgen tot de gegevens van dit project is door terug te gaan naar Figuur 4 en op 'preview' te klikken. Door bijvoorbeeld op 'Beach nourishment' en 'show table' te klikken, worden de gegevens weergegeven in een nieuwe pagina, zoals afgebeeld in Figuur 7. In Figuur 7 zijn de gegevens onderverdeeld in Beach Location, Justification, Nominal Cost, Project Count, Nominal Cost Total, Last Nourishment, Volume en Volume Total.

Map

Description automatically generated

Figuur 7

# U.S. Army Corps of Engineers

Bron: <https://dots.el.erdc.dren.mil/dig.html>

Het U.S. Army Corps of Engineers is een tak van het Amerikaanse leger die verantwoordelijk is voor de civiele techniek en infrastructurele ontwikkeling van de Verenigde Staten. Ze beheren en onderhouden onder andere havens, waterwegen, dijken en dammen. De Corps of Engineers heeft een breed scala aan missies, waaronder waterbeheer, milieubescherming en noodrespons.

## Engineer Research and Development Center

Het Engineer Research and Development Center (ERDC) is een onderzoeks- en ontwikkelingscentrum binnen het U.S. Army Corps of Engineers. Het ERDC is opgericht om innovatieve oplossingen te ontwikkelen voor de uitdagingen waarmee het leger en de natie worden geconfronteerd op het gebied van waterbeheer, milieu, technologie en defensie. Het centrum richt zich op onderzoek en ontwikkeling op gebieden zoals geotechniek, milieuwetenschappen, informatietechnologie, constructie en operationele ondersteuning. Het ERDC heeft verschillende laboratoria en faciliteiten verspreid over de Verenigde Staten en heeft een reputatie opgebouwd als een leider in onderzoek en ontwikkeling voor civiele en militaire toepassingen.

## Dredging Operations Technical Support Program

Het Dredging Operations Technical Support Program (DOTS) is een programma dat wordt beheerd door het Engineer Research and Development Center (ERDC) van het U.S. Army Corps of Engineers. Het programma richt zich op het bieden van technische ondersteuning aan het Corps of Engineers en andere instanties die verantwoordelijk zijn voor baggeractiviteiten in de Verenigde Staten.

Het DOTS-programma biedt een breed scala aan technische diensten en expertise op het gebied van baggeractiviteiten, waaronder het ontwerp van baggerschepen en -apparatuur, het beheer van baggerafval, de evaluatie van baggerspecie en de milieueffecten van baggeractiviteiten.

Het programma maakt gebruik van een multidisciplinaire benadering waarbij deskundigen op het gebied van techniek, milieu, geologie en geotechniek worden betrokken om effectieve en duurzame oplossingen te bieden voor de uitdagingen waarmee baggeractiviteiten worden geconfronteerd.

Het DOTS-programma werkt ook nauw samen met andere overheidsinstanties, de baggerindustrie en academische instellingen om de nieuwste technologieën en methoden te ontwikkelen en te implementeren om baggeractiviteiten veiliger, efficiënter en milieuvriendelijker te maken.

## Dredging Data Extracts

Sinds het midden van de 19e eeuw rapporteert de Chief of the US Army Corps of Engineers jaarlijks uitgebreid over de Civil Works activiteiten aan de Secretary of the Army (voorheen de Secretary of War). Deze informatie is niet bekend om geconsolideerd te zijn in enige andere bron. De jaarlijkse rapporten zijn beschikbaar als elektronische documenten, maar de gegevens die erin staan zijn niet gestructureerd voor analyse, voornamelijk omdat ze in tekstformaat zijn. De Dredging Innovations Group (DIG) haalt gegevens uit deze rapporten door gebruik te maken van Optical Character Recognition-technologie om de rapporten "te lezen", en door datamodellen te bouwen om de gegevens in de rapporten te structureren. Het uiteindelijke doel van deze inspanning is het genereren van een database die meer dan 150 jaar aan USACE-baggeractiviteiten beslaat.

# Standaard gegevensformaten

In eerdere hoofdstukken werden al enkele standaard dataformaten vernoemd. In dit hoofdstuk zullen deze wat verder beschreven worden. Er zal ook gekeken worden naar bruikbare en gevestigde standaarden voor het uitwisselen van gegevens in de bredere maritieme en geospatiale industrieën. Hoewel deze formaten specifiek zijn ontworpen om verschillende soorten gegevens te behandelen, hebben ze allemaal één ding gemeen: ze bieden gestandaardiseerde manieren om gegevens op te slaan en te delen.

Het gebruik van standaard dataformaten heeft vele voordelen. Ten eerste maakt het het delen van gegevens tussen onderzoekers en instellingen gemakkelijker, omdat de gegevens al in een gestandaardiseerd formaat zijn opgeslagen. Dit vermindert de kans op fouten en inconsistenties bij het omzetten van gegevens van het ene formaat naar het andere. Ten tweede maakt het gebruik van standaard dataformaten het eenvoudiger om gegevens te integreren en te analyseren. Met gestandaardiseerde variabelen, eenheden en metadatastandaarden kunnen onderzoekers gemakkelijker gegevens van verschillende bronnen combineren en analyseren.

## SeaDataNet

Bronnen: <https://pure.uva.nl/ws/files/55214382/fmars_06_00440.pdf>, <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/17538941003660974>, <https://www.seadatanet.org/content/download/4544/file/CSR-profile-XML-encoding-V5.2.0.pdf>

SeaDataNet is een Europese infrastructurele netwerkorganisatie die zich richt op het ontwikkelen van een pan-Europees systeem voor de uitwisseling en het beheer van oceanografische gegevens. Het doel van SeaDataNet is om een betere toegang te bieden tot oceanografische gegevens, evenals het verbeteren van de kwaliteit en interoperabiliteit van deze gegevens.

Een belangrijk onderdeel van SeaDataNet is de ontwikkeling van een formaat voor oceanografische gegevens met gestandaardiseerde variabelen, eenheden en metadatastandaarden. Dit formaat, genaamd SeaDataNet Common Data Index (CDI), is ontworpen om de uitwisseling van gegevens tussen verschillende oceanografische onderzoeksgemeenschappen te vergemakkelijken.

De SeaDataNet CDI definieert een reeks van gemeenschappelijke parameters en eenheden die worden gebruikt om oceanografische gegevens te beschrijven. Deze parameters en eenheden zijn gestandaardiseerd en kunnen worden gebruikt om de gegevens van verschillende bronnen met elkaar te vergelijken. De CDI bevat ook metadatastandaarden die beschrijven hoe de gegevens zijn verzameld, verwerkt en opgeslagen.

Het formaat van de SeaDataNet CDI is gebaseerd op een aantal internationale standaarden, waaronder de ISO 19115 metadatastandaard en de CF (Climate and Forecast) metadatastandaard voor het beschrijven van netCDF-bestanden. Dit zorgt ervoor dat gegevens die zijn opgeslagen in het SeaDataNet-formaat gemakkelijk kunnen worden geïntegreerd in andere systemen die deze standaarden gebruiken.

In het algemeen biedt SeaDataNet een belangrijke bijdrage aan de ontwikkeling van een pan-Europees systeem voor het beheer en de uitwisseling van oceanografische gegevens. Door het gebruik van gestandaardiseerde variabelen, eenheden en metadatastandaarden zorgt SeaDataNet ervoor dat gegevens van verschillende bronnen met elkaar kunnen worden vergeleken en geïntegreerd. Dit zal leiden tot een beter begrip van de oceanen en het milieu, en zal bijdragen aan de ontwikkeling van betere strategieën voor het beheer van de mariene hulpbronnen.

## INSPIRE-richtlijn

Bronnen: <https://inspire.ec.europa.eu/>, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007L0002&from=EN>

De INSPIRE-richtlijn (Infrastructure for Spatial Information in Europe) is een initiatief van de Europese Unie dat tot doel heeft de toegang tot en het gebruik van geografische informatie in Europa te verbeteren. Het is een kader dat een gemeenschappelijke infrastructuur voor ruimtelijke gegevens in Europa bevordert, waaronder een reeks interoperabiliteitsstandaarden voor gegevens en metadata. INSPIRE is ontworpen om de toegang tot geografische informatie te verbeteren, zowel voor het publiek als voor de overheid.

De doelstellingen van de INSPIRE-richtlijn zijn om een gemeenschappelijke basis te bieden voor de toegang tot en het gebruik van geografische informatie in heel Europa, om de interoperabiliteit van gegevens te verbeteren en om de gegevens uit te wisselen tussen verschillende instanties. De richtlijn omvat ook vereisten voor metadata, waarbij gegevensbronnen moeten worden geïdentificeerd en beschreven in een gemeenschappelijke indeling.

De implementatie van de INSPIRE-richtlijn begon in 2007 en omvat verschillende fasen. Lidstaten zijn verplicht om hun ruimtelijke gegevensinfrastructuur te ontwikkelen en te onderhouden in overeenstemming met de richtlijn. In de eerste fase moesten de lidstaten een nationaal plan voor ruimtelijke gegevens opstellen en een geoportaal ontwikkelen om toegang te bieden tot ruimtelijke gegevens.

In de tweede fase zijn de lidstaten verplicht om datasets te publiceren die zijn gespecificeerd in de bijlagen van de richtlijn. Deze datasets omvatten onder meer gegevens over gebouwen, verkeersnetwerken en beschermde gebieden. De datasets moeten worden gepubliceerd in een gemeenschappelijk formaat en met metadata in overeenstemming met de vereisten van de richtlijn.

INSPIRE heeft een aantal voordelen voor de toegang tot en het gebruik van geografische informatie in Europa. Door de interoperabiliteit te verbeteren, kunnen gegevens gemakkelijker worden gedeeld en gebruikt door verschillende instanties. Dit kan leiden tot een betere planning en besluitvorming op verschillende niveaus. Door vereisten voor metadata op te nemen, kunnen gebruikers ook snel beoordelen of gegevens relevant zijn voor hun behoeften.

Er zijn echter ook uitdagingen bij de implementatie van INSPIRE. Bijvoorbeeld de financiering van de infrastructuur en de ontwikkeling van interoperabiliteitsstandaarden vereist mogelijk hoge investeringen. Ook de samenwerking tussen verschillende instanties kan moeilijk zijn, omdat er verschillende belangen en prioriteiten zijn. Desondanks lijkt INSPIRE een belangrijke stap voorwaarts te zijn in de toegang tot en het gebruik van geografische informatie in Europa.

## GeoJSON

Bronnen: <https://www.rfc-editor.org/rfc/rfc7946>, <https://www.ietf.org/proceedings/92/slides/slides-92-dispatch-3.pdf>

GeoJSON is een open standaard voor het opslaan en uitwisselen van geografische gegevens op basis van JSON (JavaScript Object Notation). Het is ontwikkeld door het internetconsortium IETF en wordt ondersteund door veel softwaretoepassingen en web-API's. GeoJSON biedt een eenvoudige en flexibele manier om geografische gegevens te coderen en over te dragen, en het wordt veel gebruikt in de oceanografie en mariene wetenschappen.

Een van de belangrijkste toepassingen van GeoJSON in de mariene wetenschappen is voor het vastleggen en delen van gegevens over bathymetrie, kustlijn en mariene habitats. Bathymetrische gegevens geven informatie over de diepte en vorm van de zeebodem. Deze gegevens worden gebruikt om kaarten en modellen van oceanische processen en eigenschappen te maken. Kustlijngegevens geven informatie over de grens tussen land en zee en worden gebruikt om de erosie en sedimentatie van kustgebieden te begrijpen. Gegevens over mariene habitats bieden informatie over de verspreiding en diversiteit van zeeleven. Ze worden gebruikt voor het beheer en de bescherming van mariene ecosystemen.

GeoJSON is een geschikt formaat voor het opslaan en delen van deze gegevens, omdat het kan worden gebruikt om zowel puntgegevens als lijngegevens en polygonen op te slaan. Dit betekent dat het kan worden gebruikt om de locaties van bathymetrische metingen, kustlijnen en habitatgebieden vast te leggen en te delen. Bovendien kan GeoJSON worden gecombineerd met andere gegevensformaten, zoals NetCDF, om complexe ruimtelijke gegevens te vertegenwoordigen en te delen.

## NetCDF

NetCDF (Network Common Data Form) is een binair bestandsformaat dat wordt gebruikt voor het opslaan van wetenschappelijke gegevens, zoals meteorologische, oceanografische en klimatologische gegevens. Het formaat is ontworpen om een flexibele en efficiënte manier te bieden om gegevens op te slaan, op te halen en te delen tussen verschillende computersystemen. Het formaat is populair geworden in de oceanografische gemeenschap vanwege de vele voordelen die het biedt voor het opslaan van rooster gebaseerde datasets, zoals gegevens over de temperatuur van het zeewater en de stroming van de oceaan.

Een van de belangrijkste voordelen van het gebruik van NetCDF voor roostergebaseerde datasets is de mogelijkheid om metadata op te nemen in het bestand. Metadata zijn gegevens over de gegevens. Ze bieden informatie over hoe de gegevens zijn verzameld, verwerkt en opgeslagen. Dit maakt het gemakkelijker voor andere wetenschappers om de gegevens te begrijpen en te gebruiken, wat de samenwerking tussen verschillende onderzoekers in de gemeenschap verbetert.

Een ander voordeel van NetCDF is dat het een efficiënte manier biedt om grote hoeveelheden gegevens op te slaan en op te halen. Het formaat maakt gebruik van compressie en andere technieken om de bestandsgrootte te verminderen, wat betekent dat er minder opslagruimte nodig is om de gegevens op te slaan. Dit maakt het gemakkelijker om grote hoeveelheden gegevens op te slaan en te delen tussen verschillende onderzoekers en instellingen.

Naast deze voordelen zijn er ook enkele uitdagingen verbonden aan het gebruik van NetCDF voor rooster gebaseerde datasets. Een van de grootste uitdagingen is het beheer van de metadata. Het is belangrijk dat wetenschappers zorgvuldig nadenken over welke metadata ze moeten opnemen en hoe ze deze moeten structureren, om ervoor te zorgen dat andere wetenschappers de gegevens correct kunnen interpreteren.

Een andere uitdaging is het beheer van de gegevens zelf. Rooster gebaseerde datasets kunnen zeer groot zijn, wat betekent dat het belangrijk is om een efficiënte manier te hebben om de gegevens op te slaan en op te halen. Dit kan enige expertise vereisen in het werken met NetCDF-bestanden en het beheren van grote datasets.

## IHO S-102

Bron: <https://iho-ohi.github.io/S-102-Product-Specification/documents/2.1.0/document.pdf>, <https://www.hydro-international.com/content/article/the-new-iho-s-102-standard>

De IHO S-102 is een internationaal erkende standaard voor de uitwisseling van bathymetrische gegevens. Deze standaard is ontwikkeld door de International Hydrographic Organization (IHO). Het doel van deze standaard is het vergemakkelijken en standaardiseren van de uitwisseling van bathymetrische gegevens tussen verschillende partijen in de maritieme industrie, inclusief binnen de baggerindustrie. De S-102-standaard beschrijft het formaat van de te uit te wisselen gegevens, de structuur van de gegevens en de validatieregels voor de gegevensvelden. Het formaat is gebaseerd op het concept van een "Grid", wat een regelmatig, uniform raster van punten in de ruimte is. Dit raster kan worden gebruikt om bathymetrische gegevens te representeren, inclusief deze die gegenereerd worden tijdens bagger activiteiten.

Er zijn verschillende voordelen verbonden aan het gebruik van de S-102-standaard in de maritieme industrie. Ten eerste zorgt de standaard voor interoperabiliteit, wat betekent dat bathymetrische gegevens kunnen worden uitgewisseld tussen verschillende partijen in de maritieme industrie, ongeacht de gebruikte software of tools. Daarnaast bevat de S-102-standaard validatieregels die ervoor zorgen dat de gegevens die worden uitgewisseld nauwkeurig en betrouwbaar zijn. Tot slot kan het gebruik van de S-102-standaard de uitwisseling van bathymetrische gegevens tussen partijen in de maritieme industrie stroomlijnen en vereenvoudigen, wat leidt tot efficiëntere processen.

## Sensor Observation Service (SOS)

Bron: <https://www.ogc.org/standard/sos/>, <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1109/1109.4503.pdf>

De Sensor Observation Service (SOS) is een open standaard die is ontwikkeld door het Open Geospatial Consortium (OGC) voor het publiceren en bevragen van real-time en historische sensordata. Deze standaard maakt het mogelijk om sensordata te delen tussen verschillende applicaties en systemen in een uniforme en interoperabele manier. De SOS-standaard wordt steeds vaker gebruikt in de context van baggeren en andere maritieme toepassingen.

Een belangrijk voordeel van de SOS-standaard is dat het een uniforme interface biedt voor de bevraging en publicatie van sensordata. Dit maakt het gemakkelijker voor applicaties om toegang te krijgen tot sensordata van verschillende bronnen, ongeacht het formaat of de locatie van de gegevens. Bovendien kan de SOS-standaard worden gebruikt voor het publiceren van sensordata in real-time, waardoor het mogelijk is om snel te reageren op veranderingen in de omgeving.

Een ander voordeel van de SOS-standaard is dat het mogelijk is om metadata toe te voegen aan de sensordata. Dit omvat informatie zoals de locatie, de eenheid van de meting en de nauwkeurigheid van de sensormetingen. Dit is vooral belangrijk voor toepassingen in de maritieme sector, waar nauwkeurigheid en precisie van sensordata van cruciaal belang zijn.

SOS is een belangrijke standaard voor de uitwisseling van sensordata in de maritieme sector. Het wordt gebruikt voor verschillende toepassingen, waaronder de monitoring van waterkwaliteit, de voorspelling van tij en stroom, en de detectie van scheepvaart. In de context van baggeren kan de SOS-standaard worden gebruikt voor het delen van sensordata die tijdens het baggerproces worden gegenereerd, zoals metingen van de bodemhoogte en de kwaliteit van het opgegraven materiaal.

## MCP

Bron: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13280-020-01471-0.pdf>

Marine Coordination Planning (MCP) is een proces dat wordt gebruikt om de veiligheid en efficiëntie te verbeteren bij offshore-activiteiten, zoals offshore constructie, scheepvaart en olie- en gaswinning. MCP is een belangrijk onderdeel van de maritieme industrie en wordt gebruikt om de complexiteit van offshore-activiteiten te beheren en de samenwerking tussen verschillende partijen te verbeteren.

Het MCP-proces omvat verschillende stappen, waaronder het identificeren van risico's en het bepalen van de noodzakelijke acties om deze risico's te beheersen, zoals het opstellen van een planning en communicatieplan. Tijdens de uitvoering van MCP worden de activiteiten en resources van alle betrokken partijen gecoördineerd om de veiligheid en efficiëntie te waarborgen.

De International Maritime Organization (IMO) heeft in 2011 de Maritime Safety Committee (MSC) aangenomen als een aanbevolen praktijk om MCP te implementeren. Het doel van deze aanbeveling is om de veiligheid en efficiëntie te verbeteren bij offshore-activiteiten, door het coördineren van alle betrokken partijen en het minimaliseren van risico's. Daarnaast hebben verschillende landen en regio's, zoals het Verenigd Koninkrijk en de Noordzee-regio, MCP opgenomen in hun wetgeving en beleid.

Er zijn verschillende softwareapplicaties beschikbaar om MCP te ondersteunen, zoals de Offshore Vessel Management and Self Assessment (OVMSA) van het Oil Companies International Marine Forum (OCIMF). OVMSA is ontwikkeld om de veiligheid en efficiëntie van offshore-activiteiten te verbeteren door het verstrekken van richtlijnen en beste praktijken voor MCP.

MCP biedt diverse voordelen voor de maritieme industrie. Een van de belangrijkste voordelen is de verbeterde veiligheid. Dit komt doordat MCP de coördinatie van alle betrokken partijen mogelijk maakt en de risico's minimaliseert, wat bijdraagt ​​aan de verbetering van de veiligheid bij offshore-activiteiten.

Een ander voordeel van MCP is de verhoogde efficiëntie. Door de coördinatie van activiteiten en middelen van alle betrokken partijen kan MCP de efficiëntie bij offshore-activiteiten verbeteren. Hierdoor kunnen activiteiten sneller en effectiever worden uitgevoerd.

Ten slotte kan MCP ook bijdragen aan de vermindering van kosten bij offshore-activiteiten. Door de coördinatie van activiteiten en middelen van alle betrokken partijen, kan de samenwerking leiden tot efficiëntere processen en lagere kosten. Dit kan de algehele winstgevendheid van de industrie ten goede komen.