

Evaluatie voor locatie Borssele 2


Samenvatting verkennende koelwaterstudies



Evaluatie voor locatie Borssele 2
Samenvatting verkennende koelwaterstudies

Evaluatie voor locatie Borssele 2

Samenvatting verkennende koelwaterstudies

Opdrachtgever	Ministerie van Economische Zaken en Klimaat
Contactpersoon	5.1.2.e 
Referenties	
Trefwoorden	

Documentgegevens

Versie	1.1
Datum	16-05-2024
Projectnummer	11209639-002
Document ID	11209639-002-GEO-0011
Pagina's	13
Classificatie	
Status	Definitief

Auteur(s)

Introductie

Deze samenvatting geeft een overzicht van de uitgevoerde studies naar de beschikbaarheid en lozing van koelwater voor twee nieuwe kerncentrales bij Borssele (Borssele 2). Er is gekozen voor een samenvatting op hoofdlijnen die bedoeld is voor technisch inhoudelijke lezers. In alle gevallen gaat de inhoud van de studies boven deze verkorte versie.

Het Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (hierna EZK) heeft Toegepast Onderzoeksinstituut Deltares gevraagd een studie uit te voeren naar de beschikbaarheid en lozing van koelwater, ter voorbereiding op de ontwikkeling van Borssele 2. Deze studie is onderdeel van de locatie specifieke informatie (site information package) voor de ontwikkelaars van Borssele 2. De ontwikkelaars dienen de resultaten te gebruiken als input voor hun haalbaarheidsonderzoek (technical feasibility study) naar nieuwe kerncentrales. Op termijn is het haalbaarheidsonderzoek input voor de vergunningsaanvraag voor het onttrekken en lozen van koelwater bij bevoegd gezag, in dit geval Rijkswaterstaat.

Naast de locatie bij Borssele heeft EZK Deltares gevraagd een studie uit te voeren naar de beschikbaarheid en lozing van koelwater voor een potentiële kerncentrale bij de Maasvlakte. Deze samenvatting beperkt zich tot de studies bij Borssele.

Deltares voert deze studies uit als onderdeel van de subsidieregeling van Deltares.

Inhoud

	Introductie	4
1	Verkennde koelwater studies door Deltares	6
1.1	Brief Regelgevend kader (11209639-002-GEO-0004)	6
1.2	Evaluatie voor locatie Borssele 2 - Beschikbaarheid van koelwater (11209639-002-GEO-0005)	6
2	Brief Regelgevend kader	7
2.1	Toepassing van de brief	7
2.2	Hoofdpunten van deze brief	7
3	Evaluatie voor locatie Borssele 2 - Beschikbaarheid van koelwater	9
3.1	Toepassing van deze studie	9
3.2	Hoofdpunten van deze studie	9
4	Vervolgstappen	11
5	Bronnen	12

1 Verkennende koelwater studies door Deltares

Het doel van dit document is om een overzicht te geven van de verkennende koelwater studies die zijn uitgevoerd door Deltares in het kader van de nieuwe kerncentrales. Deze studies hebben tot doel de ontwikkelaars te informeren over de beschikbare informatie, een overzicht te geven van de regelgeving en een eerste indicatie te leveren van de haalbaarheid van onderzochte koelwaterconfiguraties op basis van temperatuurcriteria. De studies zijn (vertaald in het Engels) toegevoegd aan de locatie specifieke informatie (site information package) voor de ontwikkelaars.

Deze studies zijn niet bedoeld om volledig te zijn en geven daarmee geen waarborg aan de ontwikkelaars op een vergunning voor de ontwikkeling. De studies geven een overzicht van de beschikbare informatie en inschattingen op dit moment. Hierbij wordt opgemerkt dat bevoegd gezag heeft aangegeven dat waterkwaliteit en ecologie belangrijke aspecten zijn in relatie tot de haalbaarheid van de ontwikkeling van de kerncentrales. Er wordt op dit moment in samenspraak met bevoegd gezag gewerkt aan een overzicht van benodigde onderzoeken in relatie tot waterkwaliteit en ecologie die tevens als input zullen dienen voor de technische haalbaarheidsstudies door de ontwikkelaars.

Dit document geeft een samenvatting van de inhoud en samenhang van de onderstaande studies die uitgevoerd zijn door Deltares.

1.1 Brief Regelgevend kader (11209639-002-GEO-0004)

Deltares heeft als onderdeel van deze studie de bestaande en beschikbare richtlijnen ten aanzien van koelwater samengevat. Deze brief geeft de ontwikkelaars input voor hun modelstudies. Zij hebben hiermee een beeld aan welke temperatuurcriteria de koelwater onttrekkingen en lozingen moeten voldoen en hoe zij dit moeten aantonen. Deze brief is besproken met bevoegd gezag. Om meerdere redenen kan dit document niet worden beschouwd als door bevoegd gezag vastgesteld raamwerk voor vergunningverlening voor het lozen en onttrekken van koelwater.

De belangrijkste redenen hiervan zijn:

1. Bevoegd gezag stelt in later stadium het kader voor vergunningsverlening vast.
2. De Brief Regelgevend kader bevat op dit moment temperatuurcriteria. De ecologische en waterkwaliteitscriteria zijn niet beschouwd.

1.2 Evaluatie voor locatie Borssele 2 - Beschikbaarheid van koelwater (11209639-002-GEO-0005)

Daarnaast heeft Deltares een koelwaterstudie uitgevoerd. Het doel van deze studie is een eerste beoordeling van de koelwaterbeschikbaarheid bij Borssele. De studie beschouwt de pluimverspreiding en recirculatie van verschillende indicatieve koelwaterscenario's voor een nieuwe koelwaterafvoer en andere lozingen in het gebied. De koelwaterstudie wordt gerelateerd aan het Brief Regelgevend kader voor Borssele. Hiermee geeft de studie een indruk wat voor koelwaterscenario's passen binnen de geldende regelgeving gebaseerd op temperatuurcriteria. De ontwikkelaars zijn verantwoordelijk voor hun eigen technische studies, het ontwerp en de vergunningsaanvraag bij bevoegd gezag.

In de volgende hoofdstukken wordt eerst de status en toepassing van de studies toegelicht, waarna de hoofdpunten worden samengevat.

2 Brief Regelgevend kader

2.1 Toepassing van de brief

Deze brief heeft als doel om de richtlijnen voor het lozen en onttrekken van koelwater op een rij te zetten zodat de ontwikkelaars hun eigen studies zodanig kunnen inrichten dat vragen die tijdens het vergunningstraject gaan spelen zo goed mogelijk kunnen worden beantwoord.

In eerdere studies, gebundeld in [4] zijn de regelgevende kaders die voor een vergunningstraject relevant zijn, geïnventariseerd. Koelwater is daar een onderdeel van. In de brief worden relevante regelgevende kaders [1, 2, 3, 5] samengevat en waar nodig aangevuld met een duiding die zo praktisch mogelijk is en toegespitst wordt op de locatie bij Borssele. Het doel hiervan is dat de ontwikkelaars met een driedimensionaal (3D) warmtemodel tot kwantificeerbare en toetsbare waarden komen.

De brief geeft beknopt aan welke specifieke eisen vanuit de regelgeving gesteld moeten worden aan een 3D model. De brief focust alleen op de temperatuurcriteria en niet op andere, ook relevante, aspecten zoals waterkwaliteit en ecologie die wél onderdeel vormen van de uiteindelijke beoordeling door bevoegd gezag.

2.2 Hoofdpunten van deze brief

De reikwijdte van deze brief betreft de effecten van het onttrekken van koelwater aan, en het lozen van warmte in, het oppervlaktewater van de Westerschelde. De nadruk ligt op het effect van de lozing van warmte die tot een toename van de watertemperatuur van het ontvangend oppervlaktewater leidt én op de effecten van de onttrekking op vis(larven) als gevolg van de stroomsnelheid van de onttrekking. De eisen die vanuit de Kaderrichtlijn water worden gesteld zijn gelijk aan de bestaande kaders voor warmtelozingen en stoflozingen, namelijk het Commissie Integraal Waterbeheer (hierna CIW) 2004 kader. Er volgen dus geen aanvullende eisen met betrekking tot temperatuurcriteria binnen de scope van deze studie.

Het belangrijkste criterium betreft de mengzone. De mengzone is het gebied waarbinnen de waterkwaliteitsdoelstelling (hier temperatuur) overschreden wordt. Daarom wordt de omvang van de mengzone beperkt en is maximaal toegestane mengzone (MTMZ) de gebruikte term. Voor temperatuur in estuaria en kustwater is de 25°C contour bepalend. Voor de Westerschelde is de maximaal toegestane mengzone 25% van de dwarsdoorsnede van de watergang, de 25°C contour moet daar dus binnen vallen.

Toekomstige klimaatveranderingseffecten van opwarming van het oppervlaktewater, afvoer van de Schelde en zeespiegelstijging zijn in de brief beschouwd op basis van projecties die ten tijde van de studie beschikbaar waren. In oktober 2023 heeft het Nederlands Meteorologisch Instituut KNMI geactualiseerde klimaatscenario's voor Nederland gepubliceerd. Het verdient aanbeveling om de gepresenteerde indicaties te vergelijken en zo nodig aan te passen met gegevens uit de geactualiseerde scenario's van het KNMI.

Daarbij hoort ook een inschatting van de toekomstige warmtelozingen door bestaande én te voorziene toekomstige lozers, waarvan nog geen compleet overzicht beschikbaar is.

Tot slot is recentelijk een uitspraak gedaan door het Europees Hof dat tijdelijke achteruitgang van de KRW maatlatten niet is toegestaan. Dit betekent dat de effecten van de warmtelozingen ook getoetst moeten worden aan de KRW maatlatten (zowel biologie als chemisch-fysisch).

De reikwijdte van de brief is beperkt tot de effecten van temperatuur en stroming en geeft een doorkijk naar de chemische component waaraan ook getoetst moet worden. De effecten op de biologische maatlatten door de warmtelozing worden niet benoemd. Maar, uiteindelijk zal aan alle KRW maatlatten moeten worden getoetst (vis, macrofauna, overige waterplanten en fytoplankton). Buiten de reikwijdte van de brief vallen in principe alle andere (dan temperatuur) stoffen die via de warmtelozing lozing of via andere bedrijfsvoering processen in het oppervlaktewater komen.

3 Evaluatie voor locatie Borssele 2 - Beschikbaarheid van koelwater

3.1 Toepassing van deze studie

Deze studie is uitgevoerd als input en ter informatie voor de technische haalbaarheidsstudies die worden uitgevoerd door de ontwikkelaars. De configuraties die zijn gemodelleerd in deze studie, zijn in samenspraak met EZK tot stand gekomen. Deze configuraties zijn bedoeld om een indicatie te krijgen over de haalbaarheid van de warmtelozing in de Westerschelde. Hierbij is de capaciteit van de centrale aangenomen en zijn verschillende gevoeligheidsanalyses uitgevoerd om de variabiliteit in capaciteit te onderzoeken. De ontwikkelaars ontwerpen hun eigen inlaat- en lozingsconfiguratie, waarbij in detail zal worden gekeken naar de haalbaarheid van de beschouwde configuraties. Dat geldt voor het warmteaspect, maar ook andere aspecten zoals operationele, ecologische en veiligheidsaspecten zullen door de ontwikkelaar worden meegenomen. Deze studie focust alleen op de temperatuurcriteria en niet op andere, ook relevante, aspecten zoals waterkwaliteit en ecologie die wél onderdeel vormen van de uiteindelijke beoordeling door bevoegd gezag.

3.2 Hoofdpunten van deze studie

- De verkennende studie verschaft technische informatie aan mogelijke ontwikkelaars die eigen technische onderzoeken uit dienen te voeren voor een haalbaarheidsontwerp van een nieuwe centrale.
- Het doel van dit koelwateronderzoek is om de beschikbaarheid en capaciteit van koelwater in de Westerschelde inzichtelijk te maken. Dit betekent dat de gecombineerde pluimverspreiding en recirculatie van verschillende configuraties van de nieuwe koelwaterlozing van Borssele 2 zijn verkend in relatie tot de toepasselijke temperatuurcriteria. Hierbij zijn ook de aanwezige andere lozingspunten in het gebied meegenomen.
- Samen met EZK zijn conceptuele ontwerpen voor het inlaat- en lozingspunt van Borssele 2, lozingskarakteristieken en lozingsopties geïdentificeerd en overeengekomen ter simulatie.
- Gegeven de lange levensduur van de centrale, is het van belang rekening te houden met de effecten van klimaatverandering op de achtergrondwatertemperatuur (zie ook de Brief Regelgevend kader). De koelwaterstudie is zo opgezet dat ontwikkelaars de berekende temperatuursverhogingen kunnen combineren met de meest toepasselijke klimaatscenario's om de haalbaarheid op lange termijn te beoordelen. Op deze manier kunnen zij de effecten van klimaatverandering op de achtergrondtemperatuur meenemen in de technische haalbaarheid en het ontwerp van de centrale.
- Om de pluimverspreiding en recirculatie van geloosd koelwater in de Westerschelde te kunnen simuleren is een gedetailleerd *numeriek driedimensionaal hydrodynamisch model (Delft3D)* opgezet met hoge modelresolutie in het studiegebied bij Borssele. Dit model simuleert de processen die van belang zijn voor de pluimverspreiding en warmte uitwisseling met de atmosfeer. De modelrandvoorwaarden zijn afgeleid van het beschikbare en gevalideerde grootschalige numerieke model van de Westerschelde. Modelresultaten vanuit het model zijn ter verificatie vergeleken met het grootschalige model.
- Voor ontwerpopties die een lozing onder water voorzien, is het gedrag in het *near-field* van de warmtepluim van de lozing onder water berekend met behulp van het CORMIX-expertsysteem.

CORMIX berekent het hydrodynamische gedrag van de lozingspluim nabij de lozing, inclusief het traject van de pluim en de initiële verdunning onder invloed van de omgevingsomstandigheden. De resultaten van de *near-field* evaluatie zijn vervolgens gekoppeld aan het Delft3D model met behulp van het door Deltares ontwikkelde C-SUMO-systeem (Coupled Subgrid Model) van Deltares.

- Met het gekoppelde Delft3D- model zijn verschillende simulaties uitgevoerd voor representatieve scenario's (d.w.z. verschillende inlaat- en lozingsconfiguraties, locaties, verschillende warmtelozingscapaciteiten, lozingskarakteristieken en extra constructies/golfbrekers). De modelleerresultaten zijn vervolgens geanalyseerd en weergegeven in relatie tot de temperatuurcriteria.
- Op basis van de beschikbare informatie en de modelresultaten zijn de volgende conclusies getrokken:
 - Voor deze verkenning van verschillende koelwaterconfiguraties voor Borssele 2 zijn de criteria voor de mengzone en de gemiddelde temperatuurstijging van de CIW 2004 (temperatuur) gebruikt.
 - Voor de eerste modelstudie van het nieuwe Borssele 2 koelwatersysteem zijn 12 verschillende inlaat- en lozingsconfiguraties overwogen. Deze 12 configuraties omvatten variaties in locatie van het inlaatpunt en het lozingspunt, het type inlaat- en lozingsconstructie (open of onder water) en aanvullende constructies zoals golfbrekers. Bovendien zijn variaties in de warmtelozingscapaciteit, lozingskarakteristieken gesimuleerd.
 - Dit eerste modelonderzoek heeft aangetoond dat alle beschouwde lozingsopties van Borssele 2 in de Westerschelde onder de kritische drempelwaarden van de CIW-criteria voor de maximale oppervlakte van de dwarsdoorsnede blijven voor mengzone (maximaal 25%) alsmede onder het criterium van de gemiddelde temperatuurstijging (maximaal 2 °C). De maximale oppervlakte van de dwarsdoorsnede door de mengzone was gewoonlijk minder dan 10% voor alle overwogen 6000 MWth Borssele 2-lozingen. De gemiddelde temperatuurstijging over een dwarsdoorsnede is ongeveer 1°C.
 - Deze relatief beperkte omvang van de berekende dwarsdoorsnedes en opwarming is voornamelijk te danken aan de sterke getijstrooming bij Borssele en in de Westerschelde die voor een efficiënte menging van het koelwater zorgen.
 - De verspreiding en de menging van de lozing hangt af van de stroming en van voldoende watervolume, zoals in de Westerschelde. Het havenbassin is daarom niet geschikt voor een dergelijk grote lozing.
 - De overwogen open lozingsconfiguraties van Borssele 2 resulteren volgens de berekeningen in een maximale (oppervlakte)temperatuurstijging van 4°C op 4 km kustlangse afstand van het lozingspunt. Op 10 km afstand (kustlangs) van het open lozingspunt wordt berekend dat de maximale (oppervlakte)temperatuurverhoging niet meer is dan 1 °C.
 - Plaatselijk, in het langs de kade gelegen ondiepe gebied rond het lozingspunt van 2,5 km kustlangs, resulteren de berekeningen in een stijging van de maximumtemperatuur nabij de bodem tot de temperatuur van de oorspronkelijke lozing (dat wil zeggen 9 °C).

4 Vervolgstappen

De uitgevoerde studies zijn bedoeld als informatie voor de technische haalbaarheidsstudies die worden uitgevoerd door de ontwikkelaars van Borssele 2. De ontwikkeling van Borssele 2 wordt geleid door EZK en zij onderhouden het contact met de ontwikkelaars. Tegelijkertijd is EZK in overleg met het bevoegd gezag (o.a. Rijkswaterstaat) om te zorgen dat bij de ontwikkeling het regelgevend kader op alle relevante aspecten nauwkeurig gevolgd wordt. Het bevoegd gezag geeft daarom onafhankelijk advies en visie op de benodigde studies en afwegingen in het kader van deze ontwikkeling. Uiteindelijk zal het bevoegd gezag op basis van een formeel vergunningstraject bepalen of de ontwikkeling van de centrale inpasbaar is in alle relevante kaders. Het vergunningstraject zal doorlopen worden door de ontwikkelaar.

Zowel in het vergunningstraject als in het ontwerp door de ontwikkelaars zijn vervolgactiviteiten noodzakelijk. De volgende activiteiten volgen uit de Brief Regelgevend kader en het rapport Beschikbaarheid van Koelwater:

- De inlaat- en lozingsconfiguraties moeten door de ontwikkelaars in detail worden ontworpen en de effecten hiervan in kaart worden gebracht.
- Er moet door de ontwikkelaars rekening worden gehouden met diverse andere (milieu)criteria en ontwerpaspecten die van invloed zijn op de ontwerpkeuzes voor het koelwatersysteem. Tenminste moet aan alle KRW maatlatten worden getoetst. Er wordt op dit moment in samenspraak met bevoegd gezag gewerkt aan een overzicht van benodigde onderzoeken in relatie tot waterkwaliteit en ecologie.
- Als onderdeel van deze studie zijn bestaande en in ontwikkeling zijnde warmtelozingen geïdentificeerd. De resultaten van deze studies (en vervolgstudies door de ontwikkelaars) moeten worden aangepast wanneer veranderingen in warmtelozingen in de Westerschelde bekend zijn.
- De resultaten van deze studies (en vervolgstudies door de ontwikkelaars) moeten worden vergeleken met en zo nodig worden aangepast aan de gegevens uit de geactualiseerde klimaatscenario's van het KNMI van oktober 2023.

5 Bronnen

- [1] CIW beoordelingssystematiek warmtelozingen (CIW, 2004).
- [2] Europese Kaderrichtlijn Water (KRW, 2000).
- [3] Handboek Immissietoets (Ministerie van I&W, 2004).
- [4] Brochure PlanMER tweede kerncentrale Borssele, conceptnotitie reikwijdte en detailniveau. (Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie & Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2011).
- [5] Herziening ecologische beoordelingsmethodiek koelwateronttrekking Rapportnummer: 0170278/03 (concept). F.T. Vriese (Adviesbureau voor bodem water en ecologie, 2019).

Deltares is een onafhankelijk kennisinstituut voor toegepast onderzoek op het gebied van water en ondergrond. Wereldwijd werken we aan slimme oplossingen voor mens, milieu en maatschappij.

Deltares

www.deltares.nl