



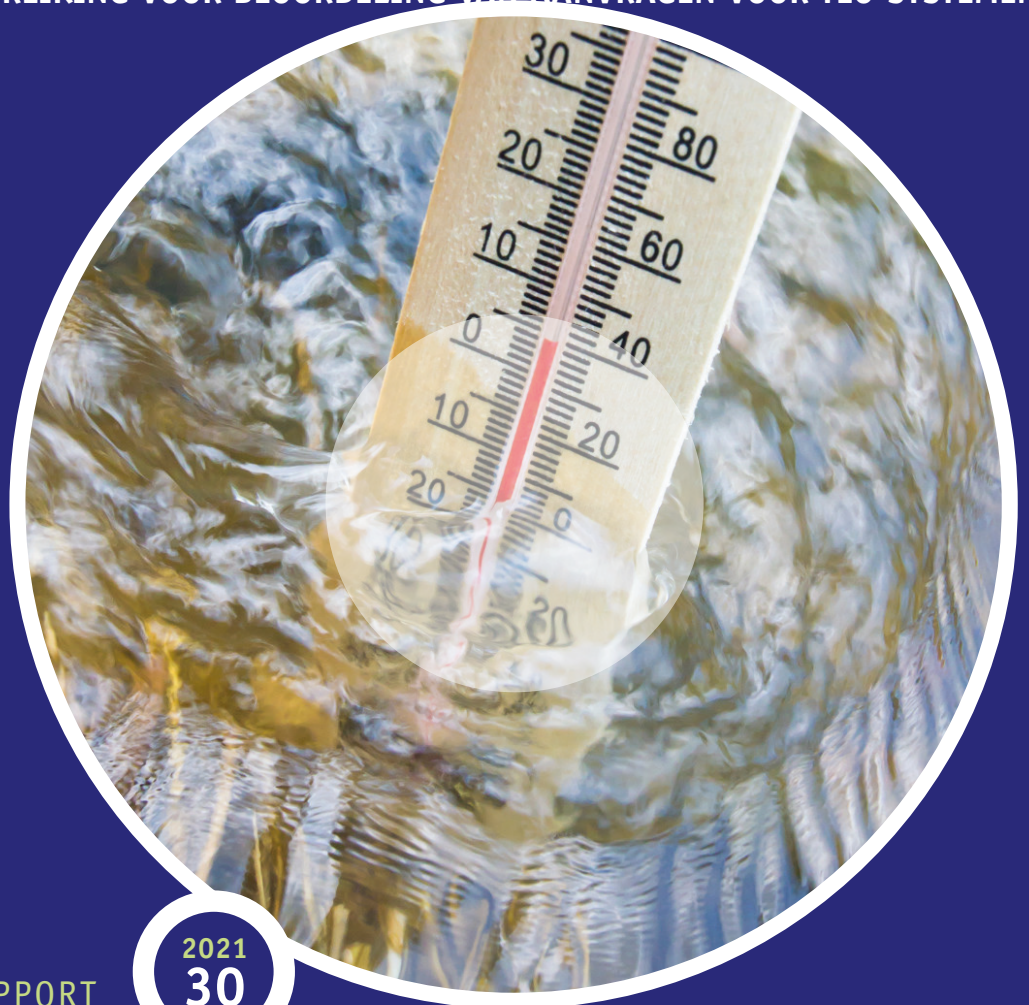
Ministerie van Infrastructuur
en Waterstaat

UNIE VAN
WATERSCHAPPEN

stowa

KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING KOUDELOZINGEN 1.0

HANDREIKING VOOR BEORDELING VAN AANVRAGEN VOOR TEO-SYSTEMEN



RAPPORT

2021
30

KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING KOUDELOZINGEN 1.0

HANDREIKING VOOR BEOORDELING VAN AANVRAGEN VOOR TEO-SYSTEMEN

RAPPORT

2021

30

ISBN 978.90.5773.946.0



stowa@stowa.nl www.stowa.nl

TEL 033 460 32 00

Stationsplein 89 3818 LE Amersfoort

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT

Publicaties van de STOWA kunt u bestellen op www.stowa.nl

COLOFON

UITGAVE Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
Postbus 2180
3800 CD Amersfoort

AUTEURS Guus Kruitwagen, Witteveen + Bos
Inge Phernambucq, Witteveen + Bos
Emiel Ypma, Witteveen + Bos

REVIEW Miguel Dionisio, Deltares
Ida de Groot – Wallast, Deltares

BEGELEIDINGSCOMMISSIE

Dju Bijstra, Rijkswaterstaat
Theo Boon, Rijkswaterstaat
Winish Ganesh, Rijkswaterstaat
Ronald Gylstra, Waterschap Rivierenland
Tonny van Hoorn, Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Loes Kuiper, Waterschap Hunze en Aa's
Eddy Lammens, Rijkswaterstaat
Jacqueline Laumans, STOWA
Astra Ooms, Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
Johan Oosterbaan, Hoogheemraadschap Rijnland
Maurice Ramaker, Waterschap Aa en Maas
Marco van Schaik, STOWA
Bram Spierings, Waterschap Aa en Maas
Jasper Stroom, Waternet
Joost van de Zwet, Hoogheemraadschap Rijnland

Dit onderzoek is onderdeel van WARES, het onderzoeksprogramma voor Waterbeheer en Regionale EnergieStrategieën. De Unie van Waterschappen heeft dit programma geïnitieerd om de waterschappen te ondersteunen bij de realisatie van afspraken in het Klimaatakkoord. De Unie en STOWA voeren het gezamenlijk uit. WARES wordt mede mogelijk gemaakt door financiering van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties.

DRUK Kruyt Grafisch Adviesbureau bv
STOWA STOWA 2021-30
ISBN 978.90.5773.946.0

Copyright Teksten en figuren uit dit rapport mogen alleen worden overgenomen met bronvermelding.
Disclaimer Deze uitgave is met de grootst mogelijke zorg samengesteld. Niettemin aanvaarden de auteurs en de uitgever geen enkele aansprakelijkheid voor mogelijke onjuistheden of eventuele gevolgen door toepassing van de inhoud van dit rapport.

TEN GELEIDE

AAN DE SLAG MET BEOORDELING VAN KOUDELOZINGEN BIJ AQUATHERMIE

Dit beoordelingskader koudelozingen 1.0 biedt een eerste handvat voor de inschatting van ecologische effecten van koudelozingen bij de winning van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO). De kennis over effecten bij koudelozingen is echter nog beperkt. Daarom zullen we deze eerste versie herijken als er meer gegevens uit monitoring en gebruikerservaringen beschikbaar zijn. Het is daartoe wel noodzakelijk dat we aan de slag gaan met vergunningverlening en monitoring.

Waterschappen ondervinden sterk de gevolgen van klimaatverandering en willen graag met aquathermie, waaronder thermische energie uit oppervlakte water (TEO), een bijdrage leveren aan realisatie van de doelen uit het Klimaatakkoord. Aquathermie kan in een belangrijk deel van de warmtevraag van de gebouwde omgeving voorzien, zonder dat dit een enorme – zichtbare – impact heeft op de leefomgeving.

Vergunningverleners bij waterschappen en Rijkswaterstaat ontvangen steeds vaker aanvragen voor TEO. Zorg voor de (ecologische) waterkwaliteit is een kerntaak van de waterbeheerders. Bij het vergunnen van TEO-installaties heeft de waterbeheerder dan ook als taak te toetsen of er negatieve effecten op de ecologie kunnen optreden. Nadat de warmte uit het water geoogst is, wordt namelijk kouder water ‘geloosd’. Dit kan zowel positieve als negatieve effecten hebben op de aquatische ecologie. Het voorliggende kader is een hulpmiddel om de eventuele risico’s op negatieve effecten te beoordelen. Het biedt inzicht in welke situaties TEO waarschijnlijk nauwelijks of geen negatieve effecten geeft, in welke situaties aquathermie mogelijk risico’s oplevert en in welke situaties maatwerkadvies van een expert nodig is.

Het beoordelingskader 1.0 is tot stand gekomen op basis van literatuurstudie en expert judgement. Ook heeft een review van de consistentie van de criteria door Deltares plaatsgevonden. Er zijn echter nog weinig metingen gedaan aan de ecologische effecten van TEO-installaties. Hierdoor is de kennisbasis van het kader vooralsnog smal.

Met de aanduiding 1.0 benadrukken wij dan ook dat we dit beoordelingskader zien als een startpunt. STOWA zal het kader verder ontwikkelen aan de hand van nieuw ecologisch onderzoek en gebruikerservaringen. STOWA en de Unie van Waterschappen werken hiertoe samen met waterbeheerders en kennisinstellingen aan een landelijk monitoringsprogramma ecologische effecten van TEO. Ook faciliteren de Unie en STOWA uitwisseling tussen waterbeheerders onderling en met initiatiefnemers, adviesbureaus en kennisinstellingen over de vergunningverlening.

Dit project is onderdeel van WARES, het onderzoeksprogramma voor Waterbeheer en Regionale Energiestrategieën van de Unie en STOWA. Het programma wordt mede mogelijk gemaakt door financiering van het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties. Wij hopen van harte dat dit kader 1.0 samen met de uitwisseling van gebruikerservaringen leidt tot een ecologisch verantwoorde toepassing van TEO in de praktijk en in de toekomst een met ervaringen en nieuwe kennis aangevuld beoordelingskader 2.0.

Meindert Smallenbroek
Algemeen directeur Unie van Waterschappen

Joost Buntsma
Directeur STOWA

DE STOWA IN HET KORT

STOWA is het kenniscentrum van de regionale waterbeheerders (veelal de waterschappen) in Nederland. STOWA ontwikkelt, vergaart, verspreidt en implementeert toegepaste kennis die de waterbeheerders nodig hebben om de opgaven waar zij in hun werk voor staan, goed uit te voeren. Deze kennis kan liggen op toegepast technisch, natuurwetenschappelijk, bestuurlijk-juridisch of sociaalwetenschappelijk gebied.

STOWA werkt in hoge mate vraaggestuurd. We inventariseren nauwgezet welke kennisvragen waterschappen hebben en zetten die vragen uit bij de juiste kennisleveranciers. Het initiatief daarvoor ligt veelal bij de kennisvragende waterbeheerders, maar soms ook bij kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Dit tweerichtingsverkeer stimuleert vernieuwing en innovatie.

Vraaggestuurd werken betekent ook dat we zelf voortdurend op zoek zijn naar de 'kennisvragen van morgen' – de vragen die we graag op de agenda zetten nog voordat iemand ze gesteld heeft – om optimaal voorbereid te zijn op de toekomst.

STOWA ontzorgt de waterbeheerders. Wij nemen de aanbesteding en begeleiding van de gezamenlijke kennisprojecten op ons. Wij zorgen ervoor dat waterbeheerders verbonden blijven met deze projecten en er ook 'eigenaar' van zijn. Dit om te waarborgen dat de juiste kennisvragen worden beantwoord. De projecten worden begeleid door commissies waar regionale waterbeheerders zelf deel van uitmaken. De grote onderzoekslijnen worden per werkveld uitgezet en verantwoord door speciale programmacommissies. Ook hierin hebben de regionale waterbeheerders zitting.

STOWA verbindt niet alleen kennisvragers en kennisleveranciers, maar ook de regionale waterbeheerders onderling. Door de samenwerking van de waterbeheerders binnen STOWA zijn zij samen verantwoordelijk voor de programmering, zetten zij gezamenlijk de koers uit, worden meerdere waterschappen bij één en het zelfde onderzoek betrokken en komen de resultaten sneller ten goede aan alle waterschappen.

De grondbeginselen van STOWA zijn verwoord in onze missie:

Het samen met regionale waterbeheerders definiëren van hun kennisbehoeften op het gebied van het waterbeheer en het voor én met deze beheerders (laten) ontwikkelen, bijeenbrengen, beschikbaar maken, delen, verankeren en implementeren van de benodigde kennis.

KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING KOUDELOZINGEN 1.0

HANDREIKING VOOR BEOORDELING VAN AANVRAGEN VOOR TEO-SYSTEMEN

INHOUD

	TEN GELEIDE	
	DE STOWA IN HET KORT	
1	INLEIDING	1
2	KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING VANUIT WET- EN REGELGEVING	4
2.1	Inleiding	4
2.2	Activiteiten en emissies waarop het kader van toepassing is	4
2.2.1	Activiteiten	4
2.2.2	Emissies	5
2.3	Kader voor vergunningverlening	7
2.3.1	Wettelijk kader	8
2.3.2	Samenloop met overige wetten en beleid	10
2.4	Vergunningverlening koudelozingen	11
2.5	Omgevingswet	12
3	BEOORDELINGSKADER KOUDELOZINGEN	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Achtergronden bij het beoordelingskader	14
3.2.1	Ecologische effecten van koudelozingen	14
3.2.2	Beoordeling van koudelozingen	16
3.3	Het gebruik van het beoordelingskader	18
3.4	Algemene afwegingen in het beoordelingskader	18
3.4.1	Uitwerking per watertype	18
3.4.2	Voorzorgsprincipe	20
3.4.3	Beoordelingscriteria	20
3.4.4	Instrumentaria voor de voorspelling van de omvang van de koudepluim (bijdrage van WarmingUP)	24

4	BREDER KADER VOOR BEOORDELING VAN KOUDELOZINGEN	31
4.1	Hoofdmenu	31
4.2	Toets op benuttingsruimte	32
4.2.1	Cumulatietoets	32
4.3	Toets op techniek	34
4.3.1	Toepassing BBT	34
4.3.2	ABM-toets en Immissietoets	35
4.4	Toets op waterkwaliteitseffecten	35
4.4.1	Natuurwetgeving	35
5	BEOORDELINGSKADER PER WATERTYPE	37
5.1	Stroomschema's voor selectie van watertype	37
5.2	Stroomschema's per watertype	39
5.2.1	Smal lijnvormig water, peilgestuurd	39
5.2.2	Vaarten	43
5.2.3	Grote kanalen	46
5.2.4	Vennen of hoogveenplassen	49
5.2.5	Kleine ondiepe meren	49
5.2.6	Matig grote ondiepe meren	52
5.2.7	Kleine diepe meren	53
5.2.8	Matig grote diepe meren	55
5.2.9	Grote diepe meren	57
5.2.10	Bronnen	59
5.2.11	Moerassen	60
5.2.12	Laaglandbeken	60
5.2.13	Hooglandbeken	62
5.2.14	Regionale rivieren	64
5.2.15	Grote rivieren	65
5.2.16	Kustwateren	67
5.2.17	Overgangswateren	68
5.3	Generieke aandachtspunten voor inrichting van het TEO-systeem	69
6	OVERIGE ASPECTEN	70
6.1	Monitoring	70
6.1.1	Aanleiding	70
6.1.2	Invulling van de monitoring	70
7	REFERENTIES	72
BIJLAGE 1	KAARTEN VAN HET ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL	73
BIJLAGE 2	AFKORTINGENLIJST	75

1

INLEIDING

AQUATHERMIE ALS ONDERDEEL VAN DE ENERGIETRANSITIE

Nederland staat voor een grote opgave in de energietransitie naar het gebruik van duurzamere alternatieve energiebronnen. Aquathermie kan in theorie voorzien in een aanzienlijk deel van de Nederlandse energiebehoefte. Onder aquathermie verstaan we verschillende technieken voor duurzaam verwarmen en/of koelen met water. Dit kader richt zich op de winning van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO). Het economisch potentieel van TEO in Nederland bedraagt 150 petajoule. De techniek zou daarmee in theorie ongeveer 40 % van de landelijke warmtevraag in 2030 kunnen dekken. Het benutten van thermische energie uit oppervlaktewater gaat gepaard met het terug leveren van afgekoeld water (koude) aan oppervlaktewater (zie tekstkader op de volgende pagina). Er is daardoor sprake van een koudelozing.

DE BEHOEFTE AAN EEN BEOORDELINGSKADER VOOR KOUDELOZINGEN

De Unie van Waterschappen, Rijkswaterstaat en STOWA ondersteunen de benutting van thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) als belangrijke bijdrage aan de energietransitie. Daarbij willen ze het optreden van nadelige effecten op de ecologische waterkwaliteit wel zoveel mogelijk voorkomen. De kennis over de ecologische effecten van koudelozing bij TEO is nog zeer beperkt. Dit komt doordat het aantal praktijktoepassingen van TEO nog beperkt is, maar vooral doordat er slechts weinig onderzoek naar de ecologische effecten bij deze toepassingen gedaan is. Het ontbreekt daardoor vooralsnog aan een solide basis om de potentiële ecologische effecten van initiatieven voor toepassing van TEO in te kunnen schatten.

Vanwege de urgentie van de energietransitie vinden de Nederlandse waterbeheerders het belangrijk om de ontwikkeling van TEO-initiatieven nu al te ondersteunen, ondanks de beperkte kennis over de potentiële ecologische effecten, en de kennisontwikkeling niet af te wachten. Daarom wordt ervoor gekozen om TEO-initiatieven te ondersteunen en zo door praktijkervaringen meer kennis over de uitwerking op de ecologie op te doen.

In een parallel spoor wordt nader onderzoek verricht naar koudelozingen en effecten daarvan op aquatische ecologie (o.a. WarmingUP). Resultaten van het onderzoek zijn waar mogelijk benut bij het opstellen van het beoordelingskader.

BEOORDELINGSKADER VERSIE 1.0

Voorliggend rapport is de toelichting bij het beoordelingskader 'Beoordelingskader koudelozingen in stroomschema's, 1.0'. Dit beoordelingskader wordt beschouwd als versie 1.0. Deze versie van het beoordelingskader is erop gericht om vergunningverleners een handvat te bieden bij de beoordeling van vergunningaanvragen voor TEO-installaties. In dit beoordelingskader zijn toetsingscriteria opgenomen die zijn ontwikkeld vanuit het voorzorgsprincipe. De criteria zijn opgesteld op basis van de huidige beschikbare literatuur (o.a. de literatuurreview vanuit WarmingUP, januari 2021) en expert judgement, met input van en toetsing in verschillende werksessies met ecologen en vergunningsverleners, en met input van een review

door Deltares. Deltares heeft een toets op de consistentie en onderbouwing van het totaal aan criteria uitgevoerd. Het beoordelingskader en de hierin opgenomen criteria, zijn er nadrukkelijk voor bedoeld om toepassing van TEO te faciliteren en zodoende kennis te vergaren over de uitwerking van koudelozingen op de ecologie. De criteria zijn zodanig gekozen dat verwacht wordt dat de kans op significant negatieve ecologische effecten beperkt is bij het hanteren van deze criteria, zonder de mogelijkheden voor toepassing van TEO onnodig te beperken. Het is een handreiking; het is aan de waterbeheerder om de integrale belangenafweging te maken tussen waterkwaliteit en energietransitie.

Om inzicht in de ecologische effecten te verzamelen lopen er verschillende initiatieven vanuit onderzoeksprogramma WarmingUP. Stowa, Rijkswaterstaat, Unie van Waterschappen, Netwerk Aquathermie en Deltares werken samen aan een landelijk monitoringsprogramma. Daarnaast is het wenselijk om zoveel mogelijk kennis te verzamelen uit praktijktoepassingen door initiatiefnemers van TEO-projecten. We roepen vergunningverleners daarom op om samen met initiatiefnemers te verkennen welke mogelijkheden er zijn voor inpassing van ecologische monitoring in TEO-projecten. Over enkele jaren zal er een evaluatie van het beoordelingskader worden gemaakt op basis van de ervaringen met het kader en de verzamelde informatie over ecologische effecten uit praktijkonderzoeken. Op basis van deze gegevens zal een versie 2.0 van het beoordelingskader worden uitgewerkt.

Dit beoordelingskader versie 1.0 is toegepast op enkele praktijk-cases. Daaruit is gebleken dat elke casus uniek is. De indeling in stromende en stilstaande wateren en KRW-watertypen is een vereenvoudiging van de diversiteit aan oppervlaktewateren. Bovendien is er diversiteit aan manieren waarop TEO-systemen zijn ontworpen. Voor een deel van de cases leidt het beoordelingskader tot een duidelijk oordeel, voor andere cases geeft het beoordelingskader aanleiding om met de initiatiefnemers in gesprek te gaan over de wijze waarop ecologische risico's beperkt kunnen worden. De uitkomsten van dit stroomschema zijn dus een hulpmiddel. Een locatie-specifieke beoordeling door de vergunningverlener kan een reden zijn om aanvullende voorwaarden toe te passen of juist extra vrijheid te nemen bij de vergunningverlening (of meldingsplicht). Wanneer een koudelozing op basis van de (eenvoudige) criteria uit het stroomschema niet vergunbaar lijkt, kan een nadere beoordeling door een expert worden uitgevoerd om te onderzoeken of het initiatief, eventueel met maatwerk oplossingen, vergunbaar is (zie paragraaf 3.4.4). Deze nadere beoordeling moet daarbij gericht zijn op het verkrijgen van een goed beeld van de impact van de activiteit op het watersysteem (de omvang mengzone) en de ecologische kenmerken van het watersysteem.

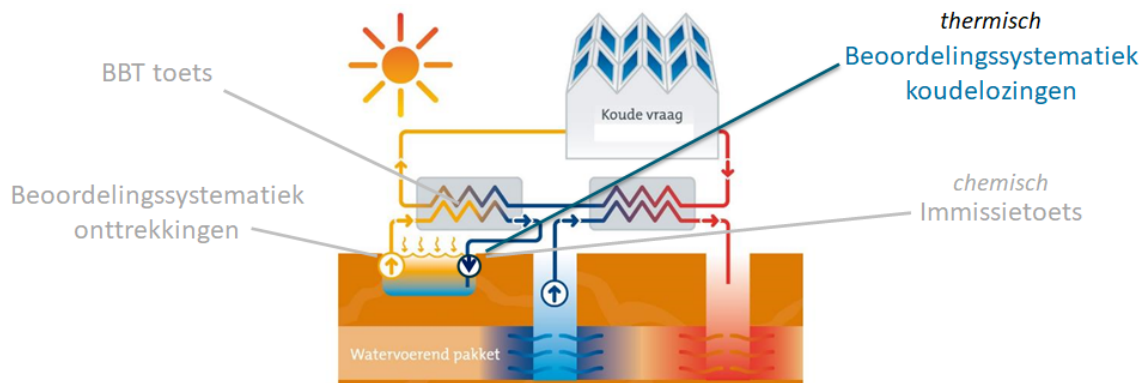
DISCLAIMER

Bovenstaande inleiding illustreert het voorlopige karakter van voorliggend beoordelingskader. Het kader is bedoeld als hulpmiddel voor vergunningverleners. Er kunnen geen rechten worden ontleend aan het beoordelingskader en/of de hierin opgenomen criteria.

ANDERE ASPECTEN VAN TEO-INSTALLATIES

Het beoordelingskader heeft betrekking op vergunningverlening voor de koudelozing bij TEO-installaties. Het kader richt zich op de effecten van de lozing van koude op het oppervlaktewater. Bij de beoordeling van TEO-initiatieven moeten ook diverse andere kenmerken van de voorgestelde TEO-installatie beoordeeld worden. In het beoordelingskader zijn referenties opgenomen naar de hiervoor relevante wet- en regelgeving en toetsingskaders.

AFBEELDING 1.1 ILLUSTRATIE VAN DE REIKWIJDTE VAN VOORLIGGENDE BEOORDELINGSKADER



VERSCHILLENDE TYPEN TEO-SYSTEMEN

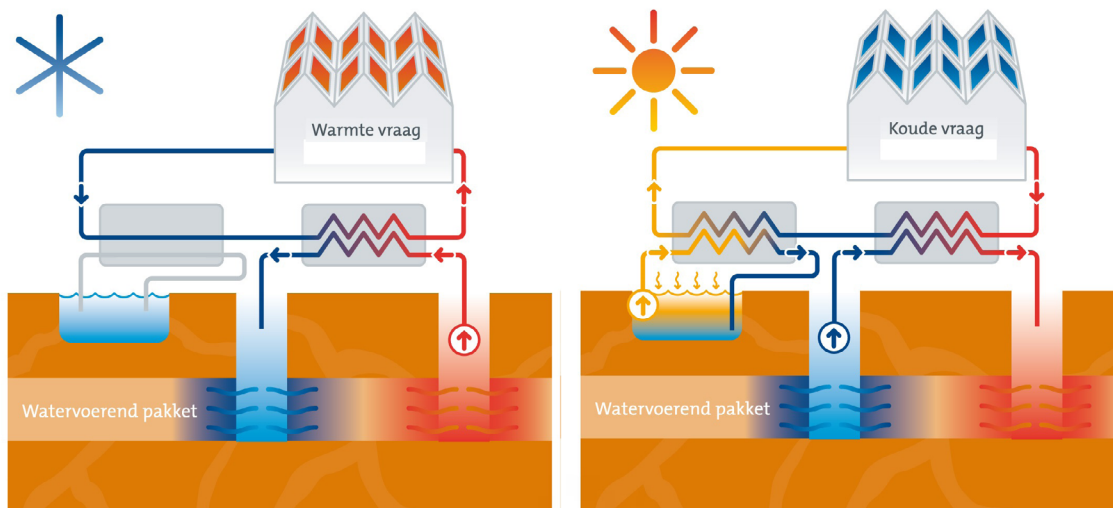
TEO zonder warmte-koude-opslag

Bij TEO-systemen zonder warmte-koudeopslag wordt gebruik gemaakt van de seizoengebonden variatie in de temperatuur van het oppervlaktewater om afwisselend warmte en koude te onttrekken.

TEO met warmte-koude opslag, met regeneratie

In de praktijk is de behoefte aan koeling in de zomer in de meeste gevallen kleiner dan de warmtebehoefte in de winter. Hier kan op ingespeeld worden door een regeneratiesysteem toe te voegen aan de TEO- installatie. Hierbij wordt in de zomer warmte onttrokken aan oppervlakte water en ondergronds opgeslagen in een koudebron samen met de warmte die aan het gebouw onttrokken wordt. In de winter wordt de opgeslagen warmte benut voor verwarming van het gebouw.

AFBEELDING 1.2 ILLUSTRATIE VAN TEO MET WARMTE-KOUDE OPSLAG IN DE ONDERGROND MET REGENERATIE (BRON: IF TECHNOLOGY)



2

KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING VANUIT WET- EN REGELGEVING

2.1 INLEIDING

Voorliggende handreiking is een handreiking zonder juridische status. Deze handreiking heeft Witteveen+Bos opgesteld in opdracht van Stowa. De handreiking zal de input vormen voor een nota van het ministerie.

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat actualiseert de CIW-nota warmtelozingen. AT Osborne en Witteveen+Bos ondersteunen het ministerie bij de actualisatie van de CIW-nota. Bij de actualisatie van de CIW-nota wordt deze nota verbreed met onder meer een praktijkkader voor de beoordeling van koudelozingen en onttrekkingen. Het kader voor koudelozingen zal bestaan uit een beknopte weergave van de inhoud van voorliggende handreiking.

In dit hoofdstuk wordt het wettelijk kader voor vergunningverlening geschetst.

2.2 ACTIVITEITEN EN EMISSIES WAAROP HET KADER VAN TOEPASSING IS

2.2.1 ACTIVITEITEN

Koudelozingen komen voort uit systemen voor Thermische Energie uit Oppervlaktewater (hierna: TEO-systemen). In de inleiding (hoofdstuk 1) is een tekstkader ingevoegd waarin de werking van verschillende TEO-systemen is uitgelegd.

In de praktijk komen koudelozingen dikwijls voor in combinatie met WKO-systemen (warmte-koude opslag, in regelgeving ook wel open bodemenergiesystemen genoemd). In een dergelijk systeem wordt een TEO-systeem geïntegreerd. Hiermee kunnen de grondwaterbronnen van het WKO-systeem in de zomer geregenereerd (geladen met warmte) worden en kan in het voorjaar en/of najaar verwarmd (of gekoeld) worden met oppervlaktewater.

TEO-systemen bestaan in twee varianten: gesloten en open. Bij gesloten systemen wordt een warmtewisselaar in het oppervlaktewater geplaatst. De warmtewisselaar vormt samen met de rest van het TEO-systeem een gesloten systeem: de vloeistof in het systeem komt niet in contact met het oppervlaktewater. Er worden dan ook geen stoffen in het oppervlaktewater gebracht, maar alleen een thermische belasting van het oppervlaktewater. Bij dergelijke systemen kunnen mogelijk wel stoffen in oppervlaktewater gebracht worden als gevolg van aanleg van en onderhoud aan het systeem of vanwege calamiteiten. Bij aanleg en onderhoud kan verontreiniging van oppervlaktewater voorkomen worden door regels te stellen (onderdeel van dit kader voor vergunningverlening). Bij calamiteiten is de algemene zorgplicht uit de Waterwet van toepassing (die ook blijft bestaan onder de Omgevingswet). Het stellen van nadere regels is niet aan de orde voor calamiteiten.

Open TEO-systemen onttrekken oppervlaktewater, halen hier de warmte uit en lozen het afgekoelde water weer op het oppervlaktewater. Het kader voor vergunningverlening richt zich met name op deze onttrekkingen en lozingen. Daarnaast kunnen bij open TEO-systemen ook stoffen in het oppervlaktewater worden gebracht bijvoorbeeld in de vorm van chemicaliën (bijvoorbeeld om het water te conditioneren voor gebruik in de TEO-installatie). Ook kunnen lozingen ten gevolge van aanleg, onderhoud en calamiteiten plaatsvinden. Hiervoor gelden in principe dezelfde of vergelijkbare regels als voor de genoemde lozingen bij gesloten TEO-systemen.

2.2.2 EMISSIES

TEO-systemen zijn in principe continu in bedrijf. De onttrekking en lozing zijn eveneens continu. Alleen voor onderhoud of in geval van calamiteiten worden deze stopgezet.

Relevante emissies van lozingen van TEO-systemen zijn de koudevracht en eventueel toegepaste chemicaliën. Deze stoffen, of afbraakproducten daarvan, worden (deels) op het oppervlaktewater geloosd.

Naast de kwaliteit van het geloosde water, vormt de kwantiteit een aandachtspunt. Te lozen debieten moeten afgevoerd kunnen worden zonder tot overlast te leiden of andere negatieve effecten op de omgeving te veroorzaken.

Naast emissies bij lozing vormt ook de onttrekking van oppervlaktewater, zowel kwalitatief als kwantitatief een aandachtspunt bij TEO-systemen. Bij de onttrekking van oppervlaktewater kunnen aquatische organismen ingenomen worden. Dit effect treedt ook op bij onttrekkingen voor koelwatersystemen. Daarnaast dient de omvang van de onttrekking niet tot negatieve gevolgen voor de waterstand van het betreffende oppervlaktewater te leiden.

PARALLELEN MET BODEMENERGIESYSTEMEN (WARMTE-KOUDE OPSLAG - WKO-SYSTEMEN)

Bodemenergiesystemen zijn er net als TEO-systemen in gesloten en in open vorm. De werking berust op hetzelfde principe: in de zomer wordt koude onttrokken aan water, in dit geval grondwater, voor koeling en in de winter wordt warmte onttrokken voor verwarming. Bij open systemen wordt grondwater verplaatst om de warmte, dan wel koude te winnen. Bij gesloten systemen is dit niet het geval. Een gesloten systeem maakt gebruik van een gesloten buizenstelsel waarin een medium (water) de opname en afgifte van warmte/koude verzorgt¹.

Voornaamste wet- en regelgeving is ingevoerd sinds maart 2013 en betreft de Algemene Maatregel van bestuur (AMvB) ([link naar AMvB](#)). Deze AMvB is gebaseerd op de Wet milieubeheer (Wm), de Wet bodembescherming (Wbb), de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en de Waterwet. Het is geen zelfstandig besluit, maar omvat wijzigingen van zeven bestaande AMvB's te weten het Activiteitenbesluit milieubeheer (op grond van de Wm), het Besluit hernieuwbare energie vervoer, het Besluit lozen buiten inrichtingen (beide op grond van de Wbb), het Besluit lozing afvalwater huishoudens, het Besluit omgevingsrecht (op grond van de Wabo) en het Waterbesluit (op grond van de Waterwet)².

De regelgeving voor bodemenergiesystemen is niet van toepassing op:

- geothermie (Waterwet of bij diepe geothermie: Mijnbouwwet);
- warmtelozingen (Ab).

¹ Voor gesloten systemen wordt ook wel de term 'bodemwarmtewisselaar' gebruikt. Het begrip WKO is strikt genomen niet van toepassing op gesloten systemen, omdat er geen sprake is van opslag van warmte en koude.

² Situatie 2020. De omgevingswet treedt binnen enkele jaren in werking en heeft gevolgen voor het wettelijke en beleidskader, zie daarvoor paragraaf 2.5.

Open bodemenergiesystemen

Voor open systemen is een watervergunning vereist op grond van art. 6.4 lid 1 onderdeel b Waterwet in verband met het grondwater dat hierbij wordt onttrokken aan de bodem. Mocht er geen grondwater worden onttrokken aan de bodem, geldt er geen vergunningplicht.

Het bevoegde gezag is gedeputeerde staten van de provincie (GS) en de vergunningverlening verloopt via een uitgebreide openbaar voorbereidingsprocedure (6.16 (1) Wtw). Daarnaast is afdeling 13.2 Wmb van toepassing. Het waterschap brengt advies uit (6.16 (2) Wtw). Wanneer niet meer dan 10 m³ grondwater per uur wordt onttrokken ten behoeve van het open bodemenergiesysteem is sprake van een klein systeem, waarvoor op basis van de huidige regelgeving mogelijk geen vergunning is vereist. Art. 6.4 lid 2 Waterwet biedt namelijk de bevoegdheid om een vrijstellingsregeling op te nemen in de provinciale verordening voor dergelijke kleine systemen.

Paragraaf 5a van het Waterbesluit bevat specifieke voorschriften voor deze systemen. Ingevolge de artikelen 6.11a, eerste lid, en 6.11h, eerste lid, Waterbesluit dient het bevoegd gezag aan een vergunning voor een grondwateronttrekking voor een open bodemenergiesysteem bepaalde specifieke voorschriften te verbinden.

Gesloten systemen

Gesloten systemen zijn vaak kleinschaliger dan open systemen; ze kunnen per huis worden aangelegd en er is bij gesloten systemen geen sprake van direct contact met het grondwater. Er zijn grote en kleine gesloten bodemenergiesystemen te onderscheiden. Van een groot gesloten bodemenergiesysteem is volgens de AMvB sprake bij systemen met een vermogen van 70 kW of meer. Hiervoor gelden andere regels dan voor een klein gesloten systeem. Sinds 2013 kent een gesloten systeem een wettelijk kader.

Gesloten systemen die na 1 juli 2013 worden geïnstalleerd zijn meldingsplichtig volgens de AMvB. Afhankelijk van het bodemzijdig vermogen van een gesloten systeem kan het zijn dat een OBM (omgevingsvergunning beperkte milieutoets) is vereist. Dit is een vergunning volgens de Wabo, waaraan geen voorschriften kunnen worden verbonden.

Naast de meldingsplicht gelden er ook algemene regels die gelden voor gesloten bodemenergiesystemen die na 1 juli 2013 zijn geïnstalleerd. Met deze algemene regels wordt een algemeen beschermingsniveau bewerkstelligd. Dit houdt in dat het pakket aan algemene regels het belang van de bodem beschermen en invulling geven aan doelmatig gebruik van bodemenergie. De algemene regels bieden een algemeen beschermingsniveau voor heel Nederland dat is gericht op de bescherming van bodem en water en de bevordering van een doelmatig gebruik van bodemenergie, met inbegrip van het voorkomen van negatieve interferentie.

In bijzondere situaties (retourtemperatuur en energiebalans) wordt de mogelijkheid geboden om maatwerkvoorschriften te stellen (aangevraagd of ambtshalve) om het algemene beschermingsniveau aan te passen aan de individuele situatie. Hiermee kan worden afgeweken van de standaardbepalingen van het Activiteitenbesluit (Barim) en het Besluit lozen buiten inrichtingen (Blbi) als het bevoegd gezag daarmee heeft ingestemd.

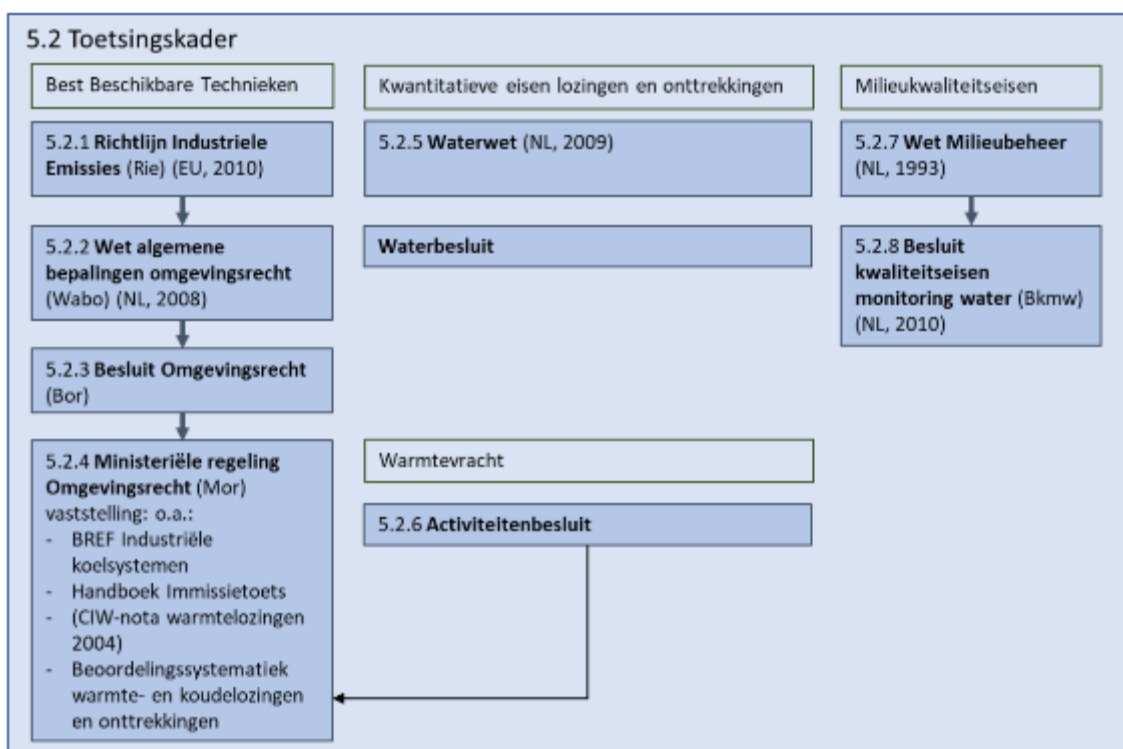
Boringen

Op de boringen ten behoeve van de installatie van zowel open als gesloten bodemenergiesystemen is het Besluit bodemkwaliteit van toepassing. Lozingen in verband met die boringen worden geregeld door de regelgeving inzake lozingen (Waterwet, Activiteitenbesluit, Besluit lozen buiten inrichtingen). Daarnaast is mogelijk ook op provinciaal of gemeentelijk niveau regelgeving van toepassing, zoals bijvoorbeeld regels in de provinciale milieuverordening ter bescherming van grondwaterbeschermingsgebieden of bestemmingsplannen die betrekking hebben op de ondergrond.

2.3 KADER VOOR VERGUNNINGVERLENING

Afbeelding 2.1 geeft een overzicht weer van de wetten, besluiten en regelingen die betrekking hebben op het toetsingskader warmtelozingen, koelwateronttrekkingen en koudelozingen³.

AFBEELDING 2.1 OVERZICHT RICHTLIJNEN, WETTEN EN BESLUITEN MET BETREKKING OP HET TOETSINGSKADER EN DE BEOORDELING VAN WARMTELOZINGEN, KOELWATERONTTREKKINGEN EN KOUDELOZINGEN



³ Situatie 2019. De omgevingswet treedt binnen enkele jaren in werking en heeft gevolgen voor het wettelijke en beleidskader, zie daarvoor paragraaf 2.5.

2.3.1 WETTELIJK KADER

RICHTLIJN INDUSTRIËLE EMISSIES (RIE)

De Richtlijn Industriële Emissies is van kracht sinds 24 november 2010 (Europees Parlement en de Raad, 2010). Deze richtlijn is een samenvoeging van de voorgaande IPPC-richtlijn (Europees Parlement en de Raad, 2008) met enkele andere richtlijnen.

Het doel van de richtlijn is om de vervuilende emissies in Europa te reguleren en te verminderen om zo de menselijke gezondheid en het milieu te beschermen. Dit wil de richtlijn bereiken door installaties te reguleren via vergunningen en registratie, waarbij de vergunningsvoorwaarden dienen te worden vastgesteld op basis van de beste beschikbare technieken. De beste technieken worden vastgesteld door de Europese commissie en zijn gedefinieerd in documenten, de BREF (BAT reference) documenten, ofwel de BBT-documenten (Best Beschikbare Techniek). Warmte is onderdeel van de definitie van verontreiniging in de RIE.

WET ALGEMENE BEPALINGEN OMGEVINGSRECHT (WABO)

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de Omgevingsvergunning. De definitie van het begrip 'Beste beschikbare technieken' (BBT) staat in de Wabo (artikel 1.1 lid 1). Bij het verlenen van een watervergunning voor het lozen in een oppervlaktewaterlichaam moet het bevoegd gezag op grond van de Waterwet (artikel 6.26, eerste lid) in samenhang met de Wabo (artikel 2.14, eerste lid, onder c), Besluit omgevingsrecht (Bor) en de Ministeriele regeling omgevingsrecht (Mor) rekening houden met de informatiedocumenten over beste beschikbare technieken.

BESLUIT OMGEVINGSRECHT (BOR)

In het Besluit Omgevingsrecht (Bor) onder de Wabo is de Europese Richtlijn Industriële Emissies geïmplementeerd in het Nederlandse recht. Daarmee wordt vastgelegd dat er wordt getoetst aan BBT's.

In het Bor is vastgesteld dat alle bedrijven onder het Activiteitenbesluit vallen, tenzij ze in het Bor zijn aangewezen als vergunningplichtig. Dit betekent dat het Activiteitenbesluit voorrang heeft op de vergunningplicht: de vergunning is de uitzondering.

MINISTERIELE REGELING OMGEVINGSRECHT (MOR)

In het Mor zijn alle BBT-documenten vastgesteld. Dit zijn onder andere het handboek Immissietoets, de CIW-nota beoordelingssystematiek warmtelozingen uit 2004 (met ingang van voorliggende beoordelingssystematiek, zal deze hierdoor worden vervangen) en een verwijzing naar de BREF industriële koelsystemen.

BREF industriële koelsystemen

Een van de vastgestelde BBT-documenten is de BREF over industriële koelsystemen (European Commission, Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), 2001). Dit BBT-document is van kracht sinds december 2001.

In het BBT-document komen verschillende technieken aan bod voor koeling van industriële processen. Hierbij wordt een balans gezocht in de koelbehoefte, economische en technische haalbaarheid, locatiespecifieke factoren en milieueisen. Ook de milieueffecten van verschillende koelsystemen komen aan bod. Dit betreft zowel onttrekking (en bijbehorende visbeschermingsmaatregelen) als warmtelozingen.

WATERWET

De Waterwet is sinds 2009 in werking en regelt het beheer van watersystemen en richt zich onder andere op bescherming en verbetering van de waterkwaliteit. De Waterwet biedt de wettelijke grondslag voor diverse besluiten en ministeriële regelingen, waaronder het Waterbesluit en de Waterregeling. Ook biedt de Waterwet in combinatie met andere wetten grondslag voor het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Op grond van artikel 6.2 van de Waterwet is het verboden om stoffen in een oppervlakte-waterlichaam te brengen (lozen), tenzij daarvoor bij of krachtens algemene maatregel van bestuur vrijstelling is verleend of een watervergunning is verleend door de Minister (voor Rijkswateren) of het waterschap (voor regionale wateren). Onder stoffen wordt ook warmte en koude verstaan. Deze watervergunning (op grond van artikel 6.2 van de Waterwet) heeft alleen betrekking op de stoffen in het geloosde water (de waterkwaliteit). De hoeveelheid water die wordt geloosd (de waterkwantiteit) valt hier niet onder; de vergunning daarvoor wordt bepaald in artikel 6.16 van de Waterregeling.

Waterbesluit

Het Waterbesluit vormt samen met de Waterregeling een uitwerking van bepalingen van de Waterwet. In artikel 6.12 Waterbesluit is een vergunningplicht opgenomen voor het gebruik maken van de Rijkswateren (onttrekking). Artikel 6.18 beschrijft de zorgplicht voor de ecologische toestand voor oppervlaktewater-lichamen. Deze zorgplicht houdt in dat bij het onttrekken en brengen van water nadelige gevolgen voor de ecologische toestand van oppervlaktewaterlichamen en voor het peilbeheer zoveel mogelijk moeten worden voorkomen. Ook regelt het Waterbesluit procedurele en inhoudelijke aspecten van het Nationale Waterplan (NWP) en het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) en enkele inhoudelijke aspecten van de plannen in verband met implementatie van de Kaderrichtlijn water (KRW).

Verdringingsreeks en onttrekkingsverbod

Het onttrekken van water aan een oppervlaktewater mag niet plaatsvinden als het bevoegd gezag een onttrekkingsverbod heeft ingesteld. Een onttrekkingsverbod kan worden ingesteld bij een watertekort of dreigend watertekort. Daarbij hanteert de overheid de landelijke verdringingsreeks zoals gedefinieerd in artikel 2.9 van de waterwet en artikel 2.1 van het waterbesluit. Energievoorziening staat op de tweede plaats in de verdringingsreeks voor de verdeling van zoet water; na veiligheid en voorkomen van onomkeerbare schade, vóór kleinschalig hoogwaardig gebruik (waaronder proceswater) en overige belangen (waaronder industrie).

Als er onmiddellijk of dreigend watertekort is, kan de Minister van Infrastructuur en Milieu een algemeen onttrekkingsverbod afkondigen volgens de landelijke verdringingsreeks. Voor regionale wateren kan er een regionale invulling aan de verdringingsreeks gegeven worden (binnen de klassen zoals nationaal vastgesteld, maar niet tussen de categorieën).

NB: Bij het bovenstaande moet opgemerkt worden dat onttrekking en lozing bij TEO systemen in de meeste gevallen op hetzelfde waterlichaam plaatsvinden, waardoor er geen netto onttrekking van water plaatsvindt.

ACTIVITEITENBESLUIT MILIEUBEHEER

Het activiteitenbesluit bepaalt de beoordelingswijze van warmtelozingen kleiner dan 50 MW. De voorschriften voor het lozen van koelwater met een warmtevracht kleiner dan 50 MW staan § 3.1.5, artikel 3.6 van het huidige Activiteitenbesluit (Rijkswaterstaat, sd). De warmtevracht bepaalt de wijze waarop al dan niet vergunning moet worden aangevraagd:

- bij een lozing kleiner dan 1 MW op aangewezen waterlichamen en kleiner dan 0,01 MW op niet-aangewezen waterlichamen (zonder koelwateradditieven) is lozen toegestaan;
- bij lozingen kleiner dan 50 MW maar groter dan 1MW/0,01 MW wordt een maatwerkafweging door bevoegd gezag gemaakt (op basis van de beoordelingssystematiek warmtelozingen);
- bij lozingen groter dan 50 MW moet een vergunning worden aangevraagd.

WET MILIEUBEHEER

De Wet milieubeheer (Wm) bepaalt welk wettelijk gereedschap kan worden ingezet om het milieu te beschermen. Normen voor de chemische en ecologische kwaliteit worden vastgesteld op grond van hoofdstuk 5 Wet milieubeheer, waarin de milieukwaliteitseisen zijn geregeld. Voor oppervlaktewaterlichamen gaat het om het bereiken van een goede chemische en ecologische toestand. Op grond van hoofdstuk 5 Wm is ook het Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009 (Bkmw 2009) vastgesteld.

BESLUIT KWALITEITSEISEN MONITORING WATER (BKMW)

Het Besluit Kwaliteitseisen en Monitoring Water (Bkmw, 30 november 2009) is een Nederlands besluit onder de Waterwet dat de milieukwaliteitseisen voor oppervlakte- en grondwaterlichamen die voortvloeien uit de KRW, de Grondwaterrichtlijn en de Richtlijn Prioritaire Stoffen implementeert. Met de Bkmw stelt de Nederlandse overheid geen strengere eisen aan grond- en oppervlaktewater dan is vastgelegd in Europese richtlijnen. De Europese Milieukwaliteitseis voor de temperatuur van water bestemd voor drinkwaterwinning is 25 °C, in het Bkmw is deze opgenomen.

2.3.2 SAMENLOOP MET OVERIGE WETTEN EN BELEID

NATURA 2000

Onttrekkingen worden beoordeeld op het effect van de onttrekking op de visstand. Naast de KRW is daarbij de Natura 2000 (N2000) van belang.

De Europese Unie heeft in 1979 de Vogelrichtlijn vastgesteld (Richtlijn 79/409/EEG) en in 1992 de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/33/EEG). Nederland heeft per 1 januari 2017 de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn omgezet in nationale wetgeving via de Wet natuurbescherming. Volgens deze richtlijnen moet elk lidstaat specifieke beschermingszones aan wijzen. Deze vormen samen één Europees netwerk van natuurgebieden: 'Natura 2000'.

De KRW-doelen voor de verschillende waterlichamen zijn uitgedrukt in maatlatten. Voor vis wordt daarbij rekening gehouden met abundantie, soortensamenstelling en leeftijdsopbouw. Binnen de kaderrichtlijn worden geen specifieke soorten beschermd. De bescherming van specifieke soorten met instandhoudingsdoelstellingen is vastgelegd in de Wet natuurbescherming. De waterbeheerder moet in zijn stroomgebiedbeheerplannen en te implementeren maatregelen rekening houden met de Natura 2000 eisen.

De beoordelingssystematiek is van toepassing op koelwateronttrekkingen, warmtelozingen en koudelozingen die worden beoordeeld op basis van de benoemde sporen van de waterkwaliteitsaanpak onder de RIE en KRW. Voor activiteiten in natuurgebieden moet daarnaast een vergunning worden aangevraagd op basis van de Wet Natuurbescherming. Daarbij is ook een toetsing nodig van de effecten op beschermde vissoorten, de voorliggende beoordelingssystematiek is hier niet voor geschikt.

WATERREGELING

Artikel 6.16 van de Waterregeling bepaalt dat een watervergunning is vereist voor het onttrekken of lozen in een rijkswater boven een bepaald debiet, of boven een bepaalde instroomsnelheid. Het onttrekken van een bepaalde hoeveelheid met een lagere instroomsnelheid is niet vergunningplichtig. Er moet wel een melding gedaan worden. Bij kleinere hoeveelheden hoeft ook geen melding gedaan te worden. Als de handeling plaatsvindt in samenhang met een vergunningplichtige lozing (bijvoorbeeld door chemische samenstelling van de lozing), dan is de handeling ook vergunningplichtig. Als er voor het brengen of onttrekken van water geen vergunning is vereist, geldt wel de zorgplicht van artikel 6.18 van het Waterbesluit.

PROVINCIALE WATERVERORDENING/OMGEVINGSVERORDENING EN BELEID

Provincies vervullen een rol in het regionaal waterbeheer. Via de provinciale waterverordening (of omgevingsverordening afhankelijk van provincie) stellen zij met name regels ten aanzien van het beheer van vaarwegen en grondwater. Ook stemmen zij het waterbeheer af met de waterschappen in de provincie.

Daarnaast beheren provincies natuur en natuurgebieden, zoals het Nationaal Natuur Netwerk (NNN). Als onderdeel van hun water-, natuur-, omgevingsbeleid kunnen regionale oppervlaktewateren een beschermde status hebben, bijvoorbeeld in de vorm van natte natuurparels in de provincie Noord-Brabant.

REGIONALE WATEREN: DE KEUR

In de keur (een verordening) van het waterschap staan regels over het onttrekken van water uit en het lozen van water in regionale wateren. Elk waterschap heeft zijn eigen keur waardoor de regels verschillen per beheergebied. Of er een vergunnings- of meldingsplicht is hangt bij de meeste waterbeheerders af van het debiet en de grootte van de watergang.

2.4 VERGUNNINGVERLENING KOUDELOZINGEN

De wens om enerzijds de ontwikkeling van TEO-systemen niet onnodig (administratief) te belemmeren en anderzijds de aquatische kwaliteit van het oppervlaktewater te kunnen waarborgen, pleit voor een gedifferentieerde manier van omgaan met vergunningverlening van TEO-systemen. Door naast vergunningplichtige systemen ook meldingsplichtige systemen te definiëren, inclusief mogelijkheden voor maatwerk, kan bij vergunningverlening gericht te werk gegaan worden en worden onnodige administratieve lasten voorkomen. In het stroomschema wordt geadviseerd om voor kleine lozingen (relatief tot het waterlichaam) een melding te vragen in plaats van een vergunning.

GEGEVENS BIJ EEN MELDINGSPLICHT

Bij meldingsplichtige TEO-initiatieven is het wenselijk om tenminste de volgende gegevens vast te leggen:

- aanvrager/initiatiefnemer;
- exploitant van de TEO-installatie;
- locatie van de koudelozing (X- en Y-coördinaten);
- watersysteem en watertype waarop geloosd wordt;
- eventuele aanwezigheid van een installatie voor warmte-koude opslag;
- hoeveelheid onttrokken energie per jaar;
- verdeling van onttrekking over het jaar;
- delta T op lozingspunt;
- lozingsdebit.

Aanleiding om meldingsplicht in te stellen voor initiatieven die niet vergunningplichtig zijn is:

- behoud van totaaloverzicht van aquathermie initiatieven. Op die manier houdt bevoegd gezag overzicht en regie;
- registratie van initiatieven ten behoeve van de uitvoering van de KRW. Vanuit de KRW geldt de verplichting om activiteiten die een negatief effect hebben op het watersysteem te registreren;
- beoordeling van cumulatieve effecten. Om een inschatting van de cumulatieve effecten van meerdere thermische lozingen op een watersysteem te kunnen maken, is inzicht in de omvang en aard van de aanwezige lozingen nodig.

De regelgeving voor bodemenergiesystemen kan als aanknopingspunt voor de meldingsplicht dienen, waarbij nadrukkelijk de kanttekeningen worden gemaakt dat:

- de effecten van bodemenergiesystemen op de omgeving niet gelijk zijn aan die van TEO-systemen;
- beleidskaders voor reguleren (stimuleren) van TEO-systemen nog niet in dezelfde mate ontwikkeld zijn als voor bodemenergiesystemen (denk aan vastgestelde interferentiegebieden);
- de effecten van TEO-systemen momenteel nader worden onderzocht (inclusief interferentie en cumulatie).

In Staatsblad 2013, nummer 112 d.d. 29 maart 2013 is het besluit gepubliceerd waarmee in het Activiteitenbesluit, het Besluit lozingen buiten inrichtingen en overige Algemene Maatregelen van Bestuur de regels voor meldingen en vergunningen voor gesloten en open bodemenergiesystemen zijn opgenomen ([Staatsblad 2013, 112 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen \(officielebekendmakingen.nl\)](#)).

2.5 OMGEVINGSWET

De Omgevingswet treedt naar verwachting op 1 januari 2022 in werking. In de nieuwe wet worden delen van andere wetten en verordeningen gecombineerd, waaronder de Waterwet, de Crisis- en herstelwet, de Ontgrondingenwet, de Wet milieubeheer, de Wet ruimtelijke ordening en de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht. Daarnaast worden 117 Algemene Maatregelen van Bestuur (AmvB's) samengevoegd tot vier. Ook wordt het Beheer- en ontwikkelplan voor de Rijkswateren (BPRW) vervangen door een Waterprogramma.

LOZINGEN

Onder lozingsactiviteit wordt in de Omgevingswet zowel de kwantiteit als de kwaliteit van het te lozen water verstaan. In de Waterwet wordt nog onderscheid gemaakt tussen lozen (stoffen en warmte, de kwaliteit) en brengen van water in een oppervlaktewaterlichaam (de hoeveelheid/kwantiteit).

In hoofdstuk 3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) onder de Omgevingswet wijst het Rijk vergunningplichtige gevallen aan voor het lozen van koelwater dat afkomstig is van milieubelastende activiteiten.

De beoordelingsregels voor de omgevingsvergunning voor een lozingsactiviteit staan in artikel 8.84 en 8.88 van het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) onder de Omgevingswet. Deze artikelen zijn een uitwerking van de KRW.

Het waterschap kan in de waterschapsverordening regels opnemen voor lozingsactiviteiten die het Rijk niet regelt in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Het Bal biedt daarnaast in artikel 2.12 (op grond van artikel 4.6 Ow) de mogelijkheid aan waterschappen om algemene rijksregels te specificeren voor de lokale situatie. Dit kan door het opnemen van maatwerkregels in de waterschapsverordening. Als het waterschap gebruik heeft gemaakt van deze mogelijkheid geldt de maatwerkregel naast of in plaats van⁴ de algemene rijksregel. Die mogelijkheid bestaat onder de Waterwet niet.

ONTTREKKINGEN

Onttrekkingen zijn in de Ow opgenomen onder het begrip wateronttrekkingsactiviteiten. In paragraaf 6.2.3 van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) is het onttrekken van water nader uitgewerkt. De volgende activiteiten zijn wateronttrekkingsactiviteiten:

- a. onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij het Rijk (hoofdstuk 6 en 7 Bal);
- b. onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam in beheer bij een waterschap.

Voor onttrekkingen vanaf bepaalde hoeveelheden is er een vergunningplicht. De grondslag hiervoor staat in artikel 4.3 van de Omgevingswet (eerste lid, onder d) en in artikel 5.1 (tweede lid, onder d). Net zoals in de huidige situatie hangt de vergunningplicht voor onttrekkingen uit Rijkswateren (a) af van het innamedebiet en de innamesnelheid. Net zoals in de huidige situatie is een onttrekking vergunningplichtig als deze samenhangt met een vergunningplichtige lozingsactiviteit op een oppervlaktewaterlichaam. Het bevoegd gezag kan eventuele maatwerkvoorschriften stellen.

In het tweede geval (b) valt de onttrekking onder de waterschapsverordening. Wanneer een wateronttrekkingsactiviteit in de waterschapsverordening vergunningplichtig is gemaakt, staan daar de beoordelingsregels.

4 De maatwerkregel kan alleen in de plaats van de algemene rijksregel gelden wanneer deze strenger is dan de algemene Rijksregel.

3

BEOORDELINGSKADER KOUDELOZINGEN

3.1 INLEIDING

Voorliggend rapport is de toelichting bij het beoordelingskader. In dit hoofdstuk zijn de achtergronden toegelicht (paragraaf 3.2), het gebruik van het beoordelingskader (paragraaf 3.3) en algemene afwegingen in het kader (paragraaf 3.4).

Het beoordelingskader koudelozingen richt zich op de beoordeling van individuele vergunningaanvragen voor TEO-installaties. Elk van deze installaties benut een deel van de thermische potentie van een oppervlaktewater om in energiebehoefte te voorzien. De onttrekking van warmte aan een oppervlaktewater zorgt voor netto afkoeling van het oppervlaktewater. Vanuit de individuele TEO-installatie speelt de vraag onder welke condities de koudelozing vergund mag worden en onder welke condities verwacht mag worden dat het effect van de koudelozing op de ecologie beperkt blijft. De criteria in voorliggend document zijn bedoeld om de ecologische effecten van individuele koudelozingen te beperken. Naast het effect van de koudepluim op de ecologie, is echter ook de uitwerking van koudelozingen op de algehele watertemperatuur van belang bij de beoordeling van vergunningaanvragen. De vraag die hierbij centraal staat is in hoeverre een koudelozing tot netto afkoeling van een watersysteem leidt. Hierbij spelen nadrukkelijk ook cumulatieve effecten van verschillende TEO-installaties en de combinatie met warmtelozingen een rol.

3.2 ACHTERGRONDEN BIJ HET BEOORDELINGSKADER

3.2.1 ECOLOGISCHE EFFECTEN VAN KOUDELOZINGEN

In TEO-installaties wordt warmte aan oppervlaktewater onttrokken, waarna het afgekoelde water wordt teruggevoerd naar oppervlaktewater. De koudelozing die zo ontstaat kan uiteenlopende ecologische effecten hebben, zowel positief als negatief voor de ecologie van het ontvangende systeem. De mate waarin ecologische effecten optreden is afhankelijk van de kenmerken van zowel de lozing als het ontvangende watersysteem.

Temperatuur heeft een grote invloed op het metabolisme van plant en dier. Daardoor kunnen koudelozingen in theorie een groot aantal ecologische effecten hebben, zowel op individuele soorten als op soortgroepen. In hoeverre deze effecten werkelijk optreden is onzeker en hangt samen met condities waaronder de koudelozing plaatsvindt. De Deltafact Ecologische effecten koudwaterlozingen (STOWA, juni 2017) en de literatuurstudie die door WarmingUP is uitgevoerd (Harezlak, 2021) vatten de beschikbare kennis van de ecologische effecten van koudwaterlozingen samen. Over het algemeen geldt dat de kennis van het ecologisch effect van koudelozingen zeer beperkt is. In de literatuurstudie is op basis van de beschikbare kennis een doorkijk gemaakt naar het verwachte ecologische effecten voor verschillende soortgroepen. De bevindingen uit de literatuurstudie zijn hieronder kort weergegeven:

Fytoplankton

De productiviteit van fytoplankton (waaronder blauwalgen) is afhankelijk van de beschikbaarheid van nutriënten, licht en de watertemperatuur. Verlaging van de watertemperatuur kan de productiviteit beïnvloeden. Bij lage watertemperaturen zijn lichtintensiteit en temperatuur beperkend voor de productiviteit door remming van fotosynthese en enzymatische omzetting. Bij hogere temperaturen is de nutriëntenbeschikbaarheid eerder limiterend voor de productie. Koudelozingen kunnen een remmende werking hebben op de productiviteit en soortensamenstelling van fytoplankton beïnvloeden. De mate van beïnvloeding zal daarbij sterk afhankelijk zijn van de condities in het water waar de koudelozing plaatsvindt. Onder eutrofe condities kan slechts een beperkt effect van koudelozing op de productiviteit van fytoplankton verwacht worden.

Planten

Voor planten geldt de watertemperatuur als belangrijke stuurfactor in de ontwikkeling. Samen met de daglengte is de watertemperatuur sturend bij het op gang brengen van diverse ontwikkelingen, waaronder de kieming van zaden, de bloei en zaadsetting. Daling van de watertemperatuur door koudelozing kan daardoor nadelige uitwerking hebben op de groei en ontwikkeling van waterplanten. Een lagere watertemperatuur door koudelozingen kan leiden tot vertraging in de ontwikkeling en verkorting van het groeiseizoen. Temperatuursveranderingen kunnen ook invloed hebben op de aanmaak van zowel ondergrondse als bovengrondse biomassa. Veranderingen in de aanmaak van biomassa kunnen de aanleg van reserves beïnvloeden en kunnen daardoor effect hebben op de mate waarin planten geprepareerd zijn voor overwintering en/of extreme situaties.

Macrofauna

Koude kan de bij macrofauna effect hebben op groei en ontwikkeling. Koude kan leiden tot vertraging in de ontwikkeling in het voorjaar. In stilstaande wateren worden vooral effecten op de grootte van individuen verwacht. Bij kouder water worden individuen groter en daalt het aantal reproductiecycli. In stromend water is daarnaast ook effect op soortensamenstelling en populatieomvang te verwachten. De voornaamste verstoring van koudelozingen is echter te verwachten als er sterke variaties in watertemperatuur optreden.

Vissen

Van de aanwezige soortgroepen is relatief de meeste kennis beschikbaar over de effecten van koude op vissen. Bij vissen is uitwerking van koude op de paai (voortplanting) te verwachten. Voor sommige vissoorten kan koude leiden tot veranderingen in geschiktheid van paaigebieden en verschuiving in paaiperiode. Als gevolg van sterke verschillen in tolerantieniveaus is er geen eenduidig effect te verwachten voor alle vissoorten. Voor soorten die van warmer water afhankelijk zijn, kan koudelozing leiden tot verslechtering van paaicondities. Positieve effecten zijn onder meer te verwachten voor kolblei, brasem, steur en gestippelde alver. Koudelozingen kunnen ertoe bijdragen dat de maximum temperaturen voor reproductie van deze soorten minder snel bereikt worden. Nadelige effecten door daling van het water onder de minimumtemperatuur voor reproductie zouden onder meer kunnen ontstaan voor fint, kleine modderkruiper en in mindere mate voor bierpje, gibel en kroeskarper. Op vergelijkbare wijze kan wijziging in watertemperatuur verschillend effect hebben op de ontwikkeling van de eieren en larven van verschillende vissoorten.

De grootste invloed van koudelozingen op de visstand is te verwachten in kleinere ondiepere watersystemen. In deze wateren komen diverse vissoorten (o.a. kleine modderkruiper en gibel) voor met een relatief hoge minimumtemperatuur voor de voortplanting. Afkoeling door koudelozing zou voor deze soorten tot beperking van het paaisucces kunnen leiden.

Naast invloed op paai en ontwikkeling, kan een koudelozing ook invloed hebben op het migratiegedrag van vissen. Koudelozingen kunnen voor snelle overgangen in watertemperatuur zorgen. Als de lozingspluim daarbij een significant deel van de natte doorsnede van een watergang bestrijkt, kan dit door vissen als migratiebarrière worden ervaren. Hiervoor bestaat met name in smalle watergangen een risico. Om te voorkomen dat thermische migratiebarrières optreden als gevolg van koudelozingen, mag de koudepluim niet het gehele profiel van de watergang bestrijken.

Algemeen

- doordat de tolerantiegrenzen voor temperaturen per soort verschillen, verschilt ook het effect dat te verwachten is bij afkoeling door koudelozingen;
- verschuiving in de ontwikkelsnelheden van soorten kunnen ertoe leiden dat soorten qua ontwikkeling onderling uit de pas gaan lopen waardoor trofische relaties verstoord raken. Prooi-predator relaties kunnen daardoor wijzigen. Veranderingen met betrekking tot individuele soorten kunnen zich daardoor vertalen in sterkere effecten binnen het voedselweb;
- bij kouder water komen relatief meer inheemse soorten voor dan bij hogere temperaturen. Dit is zowel voor mosselen als vissen aangetoond. Koudelozingen kunnen daarmee een positieve bijdrage leveren aan de positie van inheemse soorten ten opzichte van exoten die een bredere temperatuurrange hebben;
- koudelozingen kunnen een positieve bijdrage leveren aan de zuurstofhuishouding. De stroming als gevolg van koudelozingen kan ervoor zorgen dat het oppervlaktewater niet meer stil staat. Door de turbulentie kan extra zuurstof worden opgenomen in het water. Daarnaast geldt dat kouder water meer zuurstof kan bevatten. De uitwerking van dit positieve effect op de zuurstofhuishouding van het waterlichaam is afhankelijk van de omvang van zowel het waterlichaam als de koudelozing.

3.2.2 BEOORDELING VAN KOUDELOZINGEN

Koudevracht als basis voor beoordeling

Het thermische effect van een koudelozing wordt bepaald door de morfologie van het ontvangende water, de mate van doorstroming en de hoeveelheid koude die er wordt geloosd. De kans op het optreden van nadelige ecologische effecten als gevolg van een koudelozing neemt toe naarmate het temperatuurverschil tussen geloosd water en ontvangend water toeneemt en naarmate de omvang van het gebied dat door de koudelozing beïnvloed wordt toeneemt.

In stagnante systemen is het risico op ophoping van koude groter dan in stromende wateren. In stromende wateren vindt actieve menging plaats. Vanwege dit verschil zijn verschillende benaderingen gebruikt om de omvang van de toegestane lozing te definiëren:

- in stagnante wateren is ervoor gekozen om het oppervlak waarover significante afkoeling plaats mag vinden te beperken door een mengzone te definiëren;
- in stromende wateren is de gevoeligheid voor koude over het algemeen lager. Daarom is ervoor gekozen om minder strikt te zijn en de omvang van de koudelozing enkel te limiteren voor middel van een ratio tussen lozingsdebiet en afvoerdebiet.

Vormgeving en positionering van lozingspunt

De plaatsing van het lozingspunt verdient aandacht. De positionering ten opzichte van andere lozingen wordt gecheckt in de cumulatietoets (zie ook paragraaf 4.2.1). Er dient nog benuttingsruimte te zijn in het ontvangende watersysteem en de mengzones van de twee koudelozingen mogen niet overlappen.

Voor het functioneren van de TEO-installatie zelf is ook de positionering van de lozing ten opzichte van het onttrekkingspunt van belang. Als er geloosd zou worden direct bovenstrooms van het onttrekkingspunt, zou het geloosde, gekoelde water weer onttrokken worden, wat het bemoeilijkt om warmte uit het water te onttrekken. Lozings- en onttrekkingspunt moeten daarom buiten elkaars invloedsfeer geplaatst worden.

Om de kans op het optreden van nadelige ecologische effecten te beperken, is het raadzaam om de lozing vanuit grotere TEO-installaties over meerdere lozingspunten te verdelen.

Afstand tot de oever

In het beoordelingskader is er daarnaast aandacht voor de lozingslocatie ten opzichte van de oever: het uitstroompunt moet enige afstand buiten de oever liggen om invloeden op de oeverflora en -fauna te beperken.

Hoogte van lozing in de waterkolom

Bij lozing op diepe watersystemen (>3 meter diep) vindt de lozing bij voorkeur plaats op de diepte waar de watertemperatuur van de lozing in dezelfde range ligt als de zomergemiddelde watertemperatuur van de ontvangende waterlaag.

HET KADER ALS HULPMIDDEL: TOEPASSING VAN MAATWERK DOOR DE VERGUNNING-VERLENER BLIJFT NODIG

Iedere watergang is uniek. Daarmee is ook niet voor elke casus even duidelijk aan te wijzen welk watertype van toepassing is en dus welke set criteria gehanteerd moet worden. Bovendien is er diversiteit aan manieren waarop TEO-systemen zijn ontworpen. Dit vraagt om een specifieke beschouwing van elke casus. De criteria gehanteerd in het stroomschema zijn binair; in feite een versimpeling van de werkelijkheid. Bij toepassing van de criteria zal regelmatig blijken dat in werkelijkheid minder scherp is of er wel of niet aan de criteria voldaan wordt. Dit vraagt om maatwerk van de vergunningverlener. Gemotiveerd afwijken van de criteria uit het beoordelingskader is mogelijk. Het stroomschema kan dan ook in de volgende opties uitkomen: 'meldingsplichtig', 'vergunbaar', 'niet vergunbaar' of 'maatwerk vereist'. Waarbij dat laatste betekent dat het initiatief op basis van de (eenvoudige) criteria niet vergunbaar lijkt, maar een expertbeoordeling wenselijk is om, bijvoorbeeld door modellering, nader inzicht te verkrijgen in de omvang van de mengzone en de ecologische effecten, die verwacht mogen worden. Op basis van de uitkomsten van de expertbeoordeling kan worden vastgesteld of het initiatief vergunbaar is met maatwerk (zie paragraaf 3.4.4).

Locatie specifieke beoordeling

Ook al komt er uit het stroomschema dat een lozing vergund mag worden, dan dient de vergunningverlener nog wel een check uit te voeren naar lokale risico's. Het lozingspunt is een van de aandachtspunten, in relatie tot het bodemprofiel en type oever. Het kan ongewenst zijn dat het lozingspunt zich in een ondiep gedeelte bevindt, omdat de effecten van de koudelozing in een ondiep stuk sterker zullen zijn. Daarnaast verdient de oever aandacht; in een natuurvriendelijke oever kan een koudelozing ook ongewenst zijn.

Aanvullende voorwaarden bij vergunningverlening

De beoordeling met behulp van het stroomschema kan aanleiding zijn om met de initiatiefnemer in gesprek te gaan over de wijze waarop ecologische risico's beperkt kunnen worden. Het is mogelijk om aanvullende mitigerende maatregelen als voorwaarde te zetten, bijvoorbeeld het gebruik van een zandfilter voor defosfatering, bij de aanvraag van een TEO-installatie met lozing in een kwetsbaar watersysteem. Ook monitoring kan hierbij een aandachtspunt zijn. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 6.1.

3.3 HET GEBRUIK VAN HET BEOORDELINGSKADER

Het beoordelingskader is vormgegeven als een stroomschema waar je door keuzeselectie doorheen navigeert. Elk stroomschema start bovenaan de pagina. De lichtblauwe vlakken zijn voorzien van hyperlinks waardoor naar het volgende stroomschema genavigeerd kan worden.

In de stroomschema's zijn verschillende kleuren gebruikt:

- watertypen zijn aangeduid met een oranje vlak met witte tekst 
- vragen zijn weergegeven in donkerblauwe vlakken met witte tekst 
- doorklik keuzes zijn weergegeven in lichtblauw, met donker blauwe rand en letters 
- meldingsplicht is weergegeven in een lichtgroen vlak met blauwe letters 
- een positief advies is weergegeven in een groen vlak met twee afgeronde hoeken 
- een advies voor nader onderzoek is weergegeven in een geel vlak met blauwe letters 
- een negatief advies is weergegeven in een rood vlak met witte letters 
- terugkeer naar het hoofdmenu. 

3.4 ALGEMENE AFWEGINGEN IN HET BEOORDELINGSKADER

3.4.1 UITWERKING PER WATERTYPE

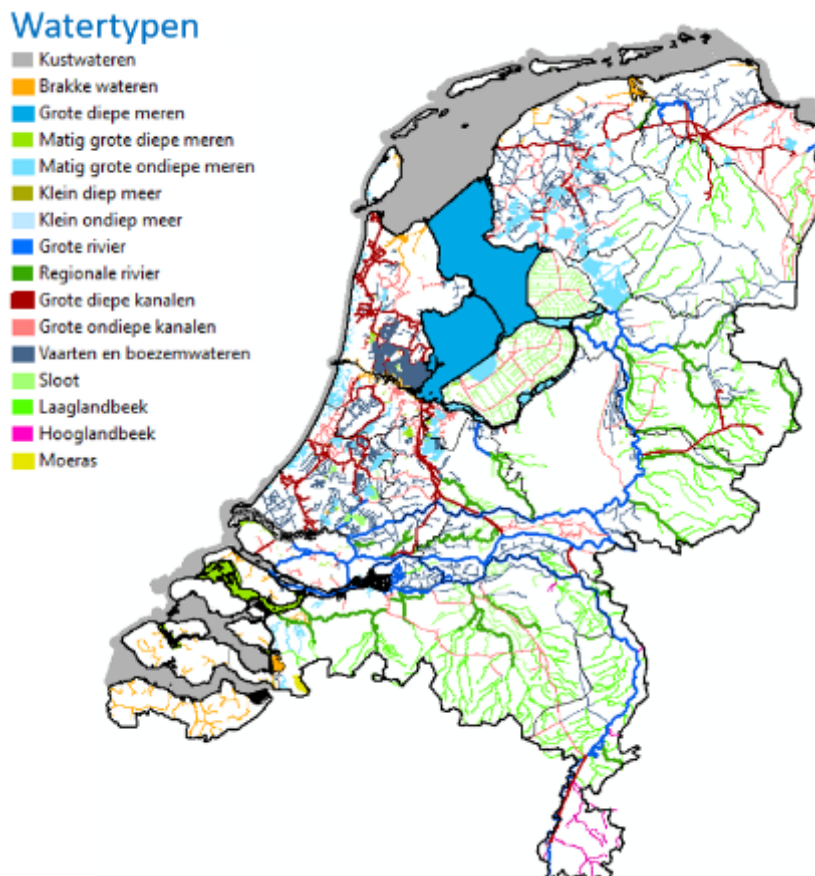
De kans op optreden van ecologische effecten als gevolg van koudelozingen verschilt tussen watersystemen. Deze kans is afhankelijk van de habitatgeschiktheid van het watersysteem, die mede wordt bepaald door de kenmerken van het watersysteem waaronder waterdiepte, oeverinrichting en stroomsnelheid. Vanwege de verschillen in ecologische gevoeligheid is er geen uniforme set criteria te ontwikkelen die toepasbaar is op alle watersystemen, daarvoor zijn de situaties waarin toepassing van TEO wordt overwogen te divers. Daarom zijn criteria uitgewerkt voor verschillende watertypen (tabel 3.1 en afbeelding 3.1). Hierbij is aangesloten op de KRW-watertypen. De onderscheiden watertypen zijn gebaseerd op verschillen in morfologie, stroomsnelheid en de (verwachte) ecologische gevoeligheid.

De beoordeling van koudelozingen wordt uitgevoerd voor het watertype waarop de lozing plaatsvindt. Bij complexere watersystemen wordt uitgegaan van het watertype waarin het lozingspunt gesitueerd is. Als de mengzone groter is dan de afstand tussen het lozingspunt en de aansluiting op een volgend watertype, wordt ook getoetst op de criteria die voor dit aansluitende watertype van toepassing zijn.

TABEL 3.1 WATERTYPEN IN HET BEOORDELINGSKADER EN KOPPELING MET DE KRW-WATERTYPEN

Categorie	Watype	aansluitende KRW-watertypen
lijnvormig peilgestuurd	smal lijnvormig	M1, M2, M8, M9
lijnvormig peilgestuurd	vaarten	M3, M4, M10
lijnvormig peilgestuurd	grote ondiepe kanalen	M6
lijnvormig peilgestuurd	grote diepe kanalen	M7A, M7B
meervormig ondiep	vennen of hoogveenplassen	M12, M13, M26
meervormig ondiep	kleine ondiepe meren	M11, M22, M25
meervormig ondiep	matig grote ondiepe meren	M14, M23, M27
meervormig diep	kleine diepe meren	M16, M17, M18, M19, M24, M28
meervormig diep	matig grote diepe meren	M20, M29, M31, M32
meervormig diep	grote diepe meren	M21
lijnvormig vrij afwaterend	bronnen	R1, R2
lijnvormig vrij afwaterend	laaglandbeken	R3, R4, R5, R9, R10, R11, R12
lijnvormig vrij afwaterend	hooglandbeken	R13, R14, R17, R18
lijnvormig vrij afwaterend	regionale rivieren	R6, R15
lijnvormig vrij afwaterend	grote rivieren	R7, R8, R16, M5
lijnvormig, vrij afwaterend	moerassen	R19, R20
kustwateren	kustwateren	K-typen
overgangswateren	overgangswateren	O-typen, M30

AFBEELDING 3.1 GEHANTEERDE INDELING IN WATERTYPEN (WATERTYPEN 'BRONNEN' EN 'VENNEN OF HOOGVEENPLASSEN' ZIJN NIET WEERGEGEVEN)



3.4.2 VOORZORGSPRINCIPE

De beschikbare informatie over effecten van koudelozing op de ecologie is zeer beperkt. Dit betekent dat we weinig kennis hebben van de situaties waarin nadelige ecologische effecten te verwachten zijn, maar ook weinig zicht hebben op de grenswaarden die gehanteerd kunnen worden om nadelige effecten van koudelozingen op de ecologie te voorkomen. Bij de uitwerking van het beoordelingskader is daarom uitgegaan van een voorzorgsprincipe waarbij de gehanteerde criteria erop gericht zijn om de kans op het optreden van nadelige ecologische effecten zoveel mogelijk te beperken, terwijl tegelijkertijd is getracht zoveel mogelijk ruimte te geven voor de ontwikkeling van TEO-initiatieven.

Wanneer een koudelozing op basis van de (eenvoudige) criteria uit het stroomschema niet vergunbaar lijkt, kan met een expertbeoordeling en maatwerk het initiatief wellicht alsnog toegestaan kan worden (zie paragraaf 3.4.4). Er bestaat echter ook ruimte voor de waterbeheerder om strikter te zijn dan het beoordelingskader. Dit kan bijvoorbeeld wenselijk zijn in de situatie waarin er temperatuur- of verstoringsgevoelige soorten en/of habitattypes aanwezig zijn in het watersysteem waar een TEO-initiatief is voorgesteld.

In zijn algemeenheid geldt daarom dat dit document slechts een handreiking biedt. Het is aan de waterbeheerder om de integrale belangenafweging te maken tussen waterkwaliteit en energietransitie.

3.4.3 BEOORDELINGSCRITERIA

KOUDEPLUIM

Een koudelozing heeft een lokale verlaging van de watertemperatuur tot gevolg. De temperatuurverlaging is het grootst op het lozingspunt. Met toenemende afstand tot het lozingspunt zal de invloed van de koudelozing afnemen. Onder invloed van stroming en windwerking mengt het geloosde water zich met het overige water. Daarnaast vindt opwarming aan de atmosfeer plaats. Deze processen zorgen ervoor dat er vanaf het lozingspunt een temperatuurgradiënt optreedt tot aan het punt waarop er sprake is van volledige menging en de watertemperatuur weer gelijk is aan de achtergrondtemperatuur (de temperatuur in het watersysteem buiten de invloedssfeer van de lozing).

ACHTERGRONDTEMPERATUUR

De watertemperatuur buiten de invloedssfeer van de koudelozing wordt de achtergrondtemperatuur genoemd.

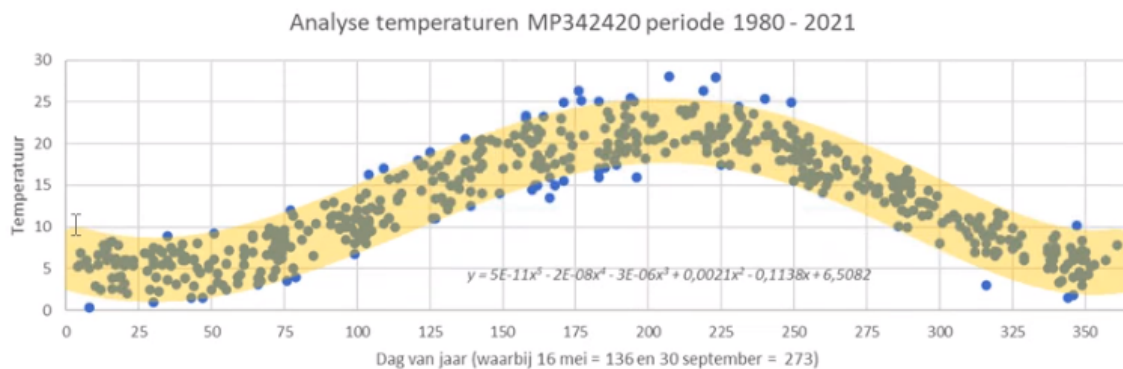
NATUURLIJKE OF HUIDIGE ACHTERGRONDTEMPERATUUR?

Om de systematiek eenvoudig te houden wordt de temperatuur buiten de invloedssfeer van de koudelozing in dit document als achtergrondtemperatuur gehanteerd. In veel gevallen is de huidige watertemperatuur al beïnvloed door antropogene factoren. De actuele achtergrondtemperatuur kan daardoor hoger of lager zijn dan de natuurlijke achtergrondtemperatuur. Als er sprake is van antropogene opwarming zou er meer ruimte kunnen zijn voor koudelozingen wanneer de natuurlijke achtergrondtemperatuur als uitgangspunt wordt genomen. Vooralsnog gaat de methodiek dus niet uit van de natuurlijke achtergrondtemperatuur. Vooral bij beschouwing van cumulatieve effecten is het van belang dat een eenduidige referentie voor de achtergrondtemperatuur gehanteerd wordt. De achtergrondtemperatuur vergt daarom nadere aandacht bij uitwerking van de systematiek voor cumulatieve effecten.

Rekening houden met de natuurlijke temperatuurvariatie

's Zomers zijn de watertemperaturen hoger dan 's winters. Over de jaren heen kan dit verschillen; er zit een zekere bandbreedte in de jaarlijkse temperatuurvariatie (afbeelding 3.2). Op basis van de beschikbare temperatuurmetingen kan de waterbeheerder ervoor kiezen om af te wijken en de lokale bandbreedte van natuurlijke variatie in temperatuur meewegen in de beoordeling. Ook kan ervoor gekozen worden om 'streng' te beginnen en na monitoring gecontroleerd te versoepelen. Als de waterbeheerder het watersysteem al langer monitort en weet wat de natuurlijke ondergrens is van de temperatuur van het watersysteem, kan er ook voor gekozen worden om een absolute temperatuurgrens als ondergrens mee te geven.

AFBEELDING 3.2 ILLUSTRATIE VAN DE NATUURLIJKE VARIATIE IN TEMPERAATUUR: DE WATERTEMPERAATUUR GEDURENDE HET JAAR, VOOR EEN PERIODE VAN 41 JAAR (BLAUWE STIPPEN), WAARBIJ DE TEMPERATUREN SCHOMMELEN MET EEN ZEKERE BANDBREEDTE (GEEL)



MENGZONE

De mengzone is het gebied waarin het temperatuurverschil met de achtergrondtemperatuur groter is dan de opgegeven grenswaarde. Om de mengzone te definiëren gebruiken we een combinatie van een criterium voor de temperatuursverandering op de grens van de mengzone en het oppervlak van de mengzone. Hoe streng de beoordeling is, hangt af van de combinatie van beide. Om de begrenzing van de mengzone te definiëren is T gebruikt. Deze T beschrijft het temperatuurverschil ten opzichte van de achtergrondtemperatuur. Een lagere T zorgt ervoor dat bij een gelijkblijvende hoeveelheid geloosde koude een groter oppervlak als mengzone wordt bestempeld dan een hogere δT .

Bij de beoordeling van koudelozingen wordt het begrip mengzone gehanteerd. De mengzone is de zone rond het lozingspunt waarin sprake is van gedeeltelijke menging met oppervlaktewater. De mengzone wordt begrensd door een contour in temperatuur. In de beoordelings-systematiek is voor het beschrijven van de contour van de mengzone een temperatuurverschil gehanteerd van 4°C ten opzichte van de achtergrondtemperatuur. De periode van lozing is hierbij van belang: het temperatuurverschil moet berekend worden voor het zomerhalfjaar.

De mengzone richt zich op het temperatuurverschil bij de rand van de mengzone en betreft niet van de lozing zelf. Hiermee wordt beoogd om vooral te sturen op de koudevracht en niet op lozingsdebiet of -temperatuur.

In de navolgende paragrafen is de mengzone gevisualiseerd.

NB. Binnen de mengzone kunnen ruimtelijke variaties optreden als gevolg van onder meer beschaduwing en verschillen in doorstroming.

ΔT VAN 4°C VOOR DEFINITIE VAN DE MENGZONE

Oppervlaktewateren kennen een duidelijke seizoensgebonden variatie in temperatuur. Aan het begin en eind van het groeiseizoen ligt de watertemperatuur rond 10-12°C, terwijl deze midden in de zomer rond de 20°C ligt voor de meeste wateren. Het temperatuurverloop verschilt tussen de jaren onder invloed van de meteorologie. WarmingUP laat in haar literatuurstudie zien dat spreiding in watertemperatuur in de periode 2015 - 2019 ongeveer 4°C betrof in de Rijkswateren (Harezlak, 2021). De verschillen in temperatuurverloop tussen jaren kunnen zich vertalen in verschillen in de snelheid in ontwikkeling van temperatuurgevoelige soorten. Boderie (2018) heeft dit in de studie rond Hoog Dalem laten zien voor stekelharig kransblad (*Chara hispida*). Daling van de watertemperatuur door koudelozingen zal een zelfde vertragend effect op de ontwikkeling van soorten hebben als het temperatuurverloop in relatief koude jaren. Om de effecten van koudelozingen op de ecologie te beperken, is het wenselijk om het oppervlak waarbinnen de watertemperatuur als gevolg van koudelozing verder daalt dan de jaar-tot-jaar variatie van 4°C zo klein mogelijk te houden. Door de daling in de watertemperatuur te beperken wordt bovendien de kans beperkt dat binnen het voedselweb mismatches gaan ontstaan als gevolg van verschillen in temperatuurgevoeligheid tussen de verschillende trofische niveaus. Daarom wordt in het beoordelingskader een δT van 4°C aangehouden als begrenzing van de mengzone.

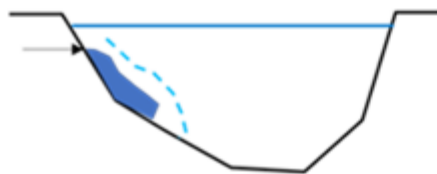
Invulling per watertype

De manier waarop koude zich over een watersysteem verspreidt, is in belangrijke mate bepalend voor het effect dat een koudelozing op de ecologie kan hebben. De kans dat een effect optreedt hangt samen met het temperatuurverschil dat optreedt, maar ook van de omvang van de zone die als gevolg van de koudelozing afkoelt. De omvang en vorm van de koudepluim verschillen tussen de diverse watersystemen onder invloed van het profiel van het watersysteem en de mate van doorstroming.

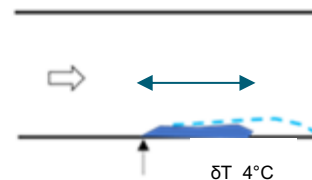
Vanwege de hogere dichtheid van koud water verspreid de koudepluim zich voornamelijk langs de waterbodem. In lijnvormige watersystemen met stroming kan daarbij verwacht worden dat de koude zich overwegend in de lengterichting van de watergang verspreidt (afbeelding 3.3). De verspreiding over de breedte van de watergang (haaks op de stromingsrichting) hangt samen met de stroomsnelheid. In de lijnvormige watergangen met stroming zijn ecologische effecten vooral direct stroomafwaarts van het lozingspunt te verwachten. Stroming en turbulentie, bijvoorbeeld door scheepvaart, kunnen zorgen voor een snelle menging, waardoor koudepluimen minder sterk aanwezig zijn en snellere opwarming van het water plaatsvindt.

AFBEELDING 3.3

SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET VERWACHTE GEDRAG VAN EEN KOUDEPLUIM IN STROMEND WATER



zij aanzicht over lengterichting van de watergang

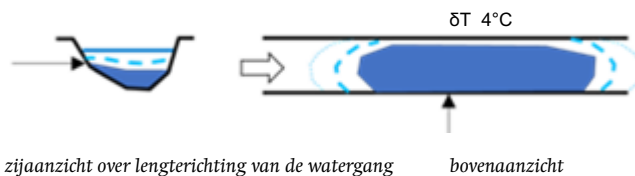


bovenaanzicht

De lengte van de mengzone is de afstand tussen het lozingspunt en de afstand in de lengterichting tot waar een temperatuurverschil van 4 graden bereikt wordt.

In lijnvormige wateren met weinig tot geen doorstroming zal de koude zich, afhankelijk van de relatie tussen lozingsdebiet en dimensies van de watergang, in de lengte en breedte over de waterbodem verdelen (afbeelding 3.3). Door het (vrijwel) ontbreken van afvoer, kan de koude langdurig aanwezig blijven in de onderlaag van de waterkolom. Daardoor bestaat er in stilstaande systemen een grotere kans op ecologische effecten van koudelozing dan in watersystemen met stroming.

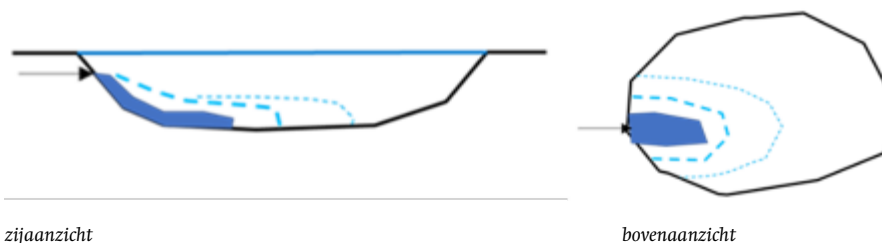
AFBEELDING 3.4 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET VERWACHTE GEDRAG VAN EEN KOUDEPLUIM IN STILSTAAND LIJNVORMIG WATER



In meervormige watersystemen zonder doorstroming zal de koudepluim zich vanaf het lozingspunt zowel in de lengte als breedte verspreiden. De mate van verspreiding zal daarbij samenhangen met het lozingsdebiet en het profiel van de waterbodem. Ecologische effecten van de koudelozing zijn vooral te verwachten in het gebied waarin de koudepluim langdurig aanwezig is.

Modelberekeningen van Deltares voor diepe meren laten zien dat geloosde koude blijft hangen in het epilimnion⁵, met een dikker epilimnion tot gevolg. Voor het gedrag van de koudepluim in diepe meren is daarom van belang op welke hoogte ten opzichte van het epilimnion het water wordt geloosd. Het thermische effect van de koudelozing zal daarbij het kleinst zijn als de lozing plaatsvindt op de hoogte waarop de temperatuur van het ontvangende water gelijk is aan de temperatuur van het geloosde water.

AFBEELDING 3.5 SCHEMATISCHE WEERGAVE VAN HET VERWACHTE GEDRAG VAN EEN KOUDEPLUIM IN STILSTAAND MEERVORMIG WATER



In zijn algemeenheid geldt dat het wenselijk is om de omvang van de mengzone zo klein mogelijk te houden om de kans op optreden van nadelige ecologische effecten als gevolg van de geloosde koude te beperken. Vanwege het verwachte verschil in omvang en gedrag van koudepluimen tussen watertypen zijn bij de uitwerking van de beoordelingssystematiek verschillende benaderingen gehanteerd die erop gericht zijn om de omvang van de mengzone te beperken (tabel 3.2). Afhankelijk van het watertype zijn directe of indirecte criteria gehanteerd om de omvang van de mengzone te definiëren:

- Voor stilstaande wateren (met uitzondering van de kleine meren) is een direct criterium voor de maximale omvang van de mengzone opgenomen:
 - Voor stilstaande lijnvormige wateren is een maximale lengte van de mengzone opgegeven;
 - Voor matig grote meren, grote meren en kustwateren is de toelaatbare omvang van

5 Het epilimnion is de bovenste laag van een meer met verschillende temperatuurlagen (thermische stratificatie).

de mengzone gekoppeld aan de omvang van het ecologisch relevant areaal (ERA; voor Rijkswateren) of het begroeibaar areaal. omdat de verwachting is dat de ecologische effecten in deze wateren vooral beperkt zijn tot de oeverzone. ERA is de term die voor Rijkswateren gebruikt wordt en is een van de toetsingscriteria uit het BPRW. Voor overige wateren wordt gesproken over het 'begroeibaar areaal'. Dit is het areaal tot 2 meter waterdiepte, waar de meeste waterplanten en biodiversiteit voorkomen (oeverzone).

- Voor stromende wateren en kleine meren is een indirect criterium opgenomen om de omvang van de mengzone te beperken:
 - Voor stromende wateren is het toelaatbare lozingsdebiet gedefinieerd als percentage van de zomergemiddelde afvoer;
 - Voor kleine meren is het toelaatbare lozingsdebiet gedefinieerd als percentage van het meervolume of een afgeleide daarvan.

TABEL 3.2

BASIS VOOR DEFINITIE VAN DE MENGZONE IN VERSCHILLENDE WATERTYPEN

Hoofdwatertype	Invulling van de mengzone
stromende wateren	lozingsdebiet in relatie tot debiet van ontvangend water
kleine lijnvormige wateren met weinig stroming	maximale lengte mengzone
kleine (diepe) meren	volume lozing : volume meer (of epilimnion)
grote meren	oppervlak mengzone in relatie tot ecologisch relevant areaal (ERA)/ begroeibaar areaal

LOZINGSPERIODE

In kleine lijnvormige wateren kan ecologische schade optreden als de watertemperatuur als gevolg van koudelozingen lager wordt dan 10 °C. Daarom wordt de lozingsperiode in smalle lijnvormige wateren, laaglandbeken en hooglandbeken beperkt tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur.

BARRIÈREWERKING

Om te voorkomen dat koudepluimen een thermische barrière voor migrerende vissen vormen, is het wenselijk dat de mengzone niet de gehele natte doorsnede van watergangen bestrijkt. Veel vis migreert langs de waterbodem. De diepere delen van watergangen zijn daarom van belang voor vismigratie. Juist in deze delen kan geloosde koude zich ophopen, zeker in watersystemen met weinig stroming. Om thermische migratiebarrières te voorkomen wordt geadviseerd om TEO-initiatieven alleen te vergunnen als de mengzone op zijn breedste punt maximaal 50 % van de natte doorsnede van een watergang bestrijkt. Dit criterium zou in smalle watergangen tot een beperking van de mogelijkheid voor TEO-initiatieven kunnen leiden, hetgeen onwenselijk is. In voorkomende gevallen waarbij de mengzone een groter deel dan 50 % van natte doorsnede bestrijkt, kan een expert beoordeling worden uitgevoerd om vast te stellen in hoeverre in de specifieke omstandigheden een barrièrewerking voor vismigratie verwacht wordt. Indien het risico als beperkt wordt ingeschat, kan het initiatief alsnog als vergunbaar beoordeeld worden.

3.4.4 INSTRUMENTARIA VOOR DE VOORSPELLING VAN DE OMVANG VAN DE KOUDEPLUIM (BIJDRAGE VAN WARMINGUP)

Tabel 3.2 geeft de basis voor de definitie van de mengzone in verschillende watertypen. Afhankelijk van het type water wordt de omvang van de mengzone beoordeeld op het debiet, de lengte, het volume of de omvang in relatie tot het ecologisch relevant areaal. Wanneer

een koudelozing op basis van deze (worst case) criteria niet voldoet, is het mogelijk om een uitgebreidere beoordeling te doen met behulp van tools of een 3D-modellering.

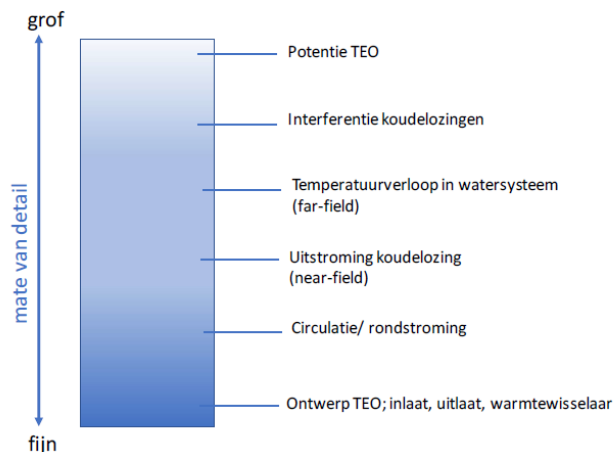
In het kader van Warming-Up is gekeken naar de mogelijkheid van het gebruiken van bestaande tools om de koudepluimen te berekenen (WarmingUP, 2021). De beoordeling van de impact van warmte-onttrekking of koudelozing op een watersysteem kan alleen gemaakt worden indien duidelijk is hoe de koude zich door het watersysteem verspreidt. Dit hangt af van verschillende factoren, waaronder de omvang van de lozing, de aanwezigheid van stroming, de diepte van het water, de lozingslocatie en de lozingstemperatuur. Voor het voorspellen van de verspreiding van de koude zijn verschillende tools beschikbaar. Deze tools variëren in de mate van detail, benodigde input en betrouwbaarheid/onzekerheid van de resultaten.

De vraag die centraal staat voor de te kiezen afwegingsroute en de daarbij te gebruiken tools is: 'Hoeveel informatie is nodig om een verantwoorde afweging te kunnen maken?'. Afbeelding 3.6 geeft een beeld van het scala van mogelijk relevante aspecten van een koudelozing en het bijbehorende gevraagde detailniveau van benodigde informatie.

VERSPREIDING VAN KOUDE IN HET WATERSYSTEEM

Om te kunnen beoordelen of koudelozingen (net als lozingen van stoffen en lozing van warmte) voldoen aan de daarvoor geldende waterkwaliteitsdoelstellingen, is het nodig om goede inschatting te kunnen maken van de te verwachten temperaturen in het ontvangende water als gevolg van lozingen. Ook in de immissietoets (stoffen) en in de beoordelingssystematiek warmtelozingen wordt een mengzone gehanteerd. Hiervoor kunnen rekenregels of eenvoudige rekentools worden gebruikt. In geval van complexe situaties of situaties waar het de vraag is of kan worden voldaan aan de gestelde doelen kan een meer geavanceerde tool, bijvoorbeeld een 3D-modellering, nodig zijn om een goede uitspraak te kunnen doen over het al of niet voldoen aan de geldende criteria.

AFBEELDING 3.6 RELEVANTE ASPECTEN OVER KOUDELOZINGEN IN RELATIE TOT HET GEVRAAGDE DETAILNIVEAU VOOR MODELLERINGEN



Bij warmtelozingen geldt dat pluimen vanwege de geringe dichtheid vaak gaan drijven, waardoor ook de interactie met de atmosfeer van belang is. Voor het doorrekenen van grote warmtelozingen is in het verleden door initiatiefnemers veelal gebruik gemaakt van 3D-modellen. Voor koudelozingen geldt dat:

- koudepluimen door hun hogere dichtheid de neiging tot zinken hebben, waardoor de directe invloed van de atmosfeer op de pluim afwezig is met als gevolg dat koude moeilijk uit het water verdwijnt;

- koudelozingen qua omvang meestal (veel) kleiner zijn dan warmtelozingen;
- koudelozingen altijd gepaard gaan met inname van water en dus met verpompen van oppervlaktewater.

Deze aspecten maken de modellering van koudelozingen complex. Bij de verspreiding van koudepluimen moet rekening gehouden worden met vier aspecten:

1. momentum en blijven hangen van koude dicht bij het lozingspunt ('near-field entrainment');
2. drijfvermogen van de koudepluim;
3. menging;
4. opwarming op grotere afstand van het lozingspunt ('far field').

Daarnaast moeten de kenmerken van het ontvangende water worden meegenomen:

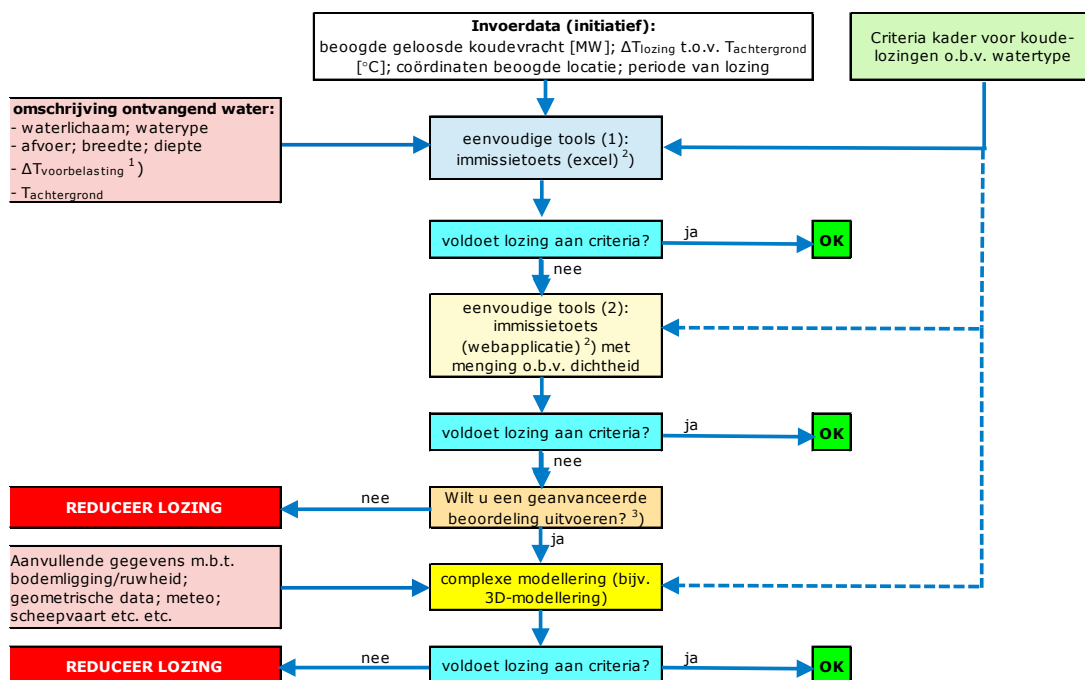
- mate van doorstroming;
- mate van gelaagdheid;
- aanwezigheid van getijde;
- temperatuur en zoutgehalte.

VOORSTEL VOOR AANPAK BEREKENING VAN VERSPREIDING VAN KOUDELOZINGEN

In geval het een situatie betreft waarvan de effecten op voorhand niet groot lijken kan op basis van een eenvoudige benadering, waarvoor relatief weinig basisinformatie nodig is, een verantwoorde afweging worden gemaakt.

De gedachte is te beginnen met een eenvoudige tool (indien geschikt voor de situatie) en dan te toetsen of resultaten kritisch worden. Indien resultaten kritisch worden dan wordt met een nauwkeuriger (gedetailleerdere) tool een nieuwe voorspelling gemaakt. Deze nieuwe voorspelling wordt opnieuw getoetst. Afbeelding 3.7 schetst een vergelijkbare aanpak, die wordt beoogd in de Emissie-Immissietoets.

AFBEELDING 3.7 STROOMSCHEMA: HET GEBRUIK VAN TOOLS VOOR BEOORDELING KOUDELOZINGEN



¹⁾ Indien bovenstrooms koudelozingen plaatsvinden moet worden nagegaan in hoeverre de lokale achtergrondtemperatuur wordt beïnvloed a.g.v. deze initiatieven.

²⁾ Zowel webapplicatie van immissietoets als excel-tool moeten nog geschikt worden gemaakt voor de beoordeling van koudelozingen criteria en invoermodule moeten hiervoor worden aangepast maar tools om invloed op oppervlaktewater te berekenen zijn voorhanden.

³⁾ De initiatiefnemer beslist of hij een dergelijke modellering wil uitvoeren. Kosten moeten worden gedragen door initiatiefnemer. Randvoorwaarden voor de modellering moeten vooraf met BG worden afgestemd.

Op dit moment verdient het aanbeveling op basis van de kenmerken van de lozing en de kenmerken van het ontvangen watersysteem de meest geschikte beschikbare tool te kiezen. Zie hiervoor afbeelding 3.8 en de bijbehorende toelichting in de volgende paragraaf. Let hierbij op de beschreven beperkingen. De tabel beschrijft de beschikbare tools, waarbij de complexiteit van boven naar beneden toeneemt.

BESCHIKBARE REKENREGELS EN TOOLS

De volgende rekenregels en tools zijn voorhanden om van grof naar fijn een inschatting te kunnen maken van de verspreiding van de koude:

1. volledige menging in het volledige volume van het watersysteem (0-d);
2. thermisch profiel in stromend – volledige mening in breedte en diepte (1D) met geleidelijke opwarming vanuit de atmosfeer. Laat in longitudinale richting exponentiële afname koude met de afstand zien (1D-longitudinaal);
3. optie 2 kan ook met Sobek-DELWAQ (landelijke dekking) worden berekend;
4. CIW immisietoets routine voor pluimberekeningen (de z.g. Fisher pluim). Laat longitudinaal met diepte (2D-verticaal) het verloop van de koude zien;
5. CIW immisietoets routine voor pluimen (Jet3D). Laat longitudinaal met diepte (2D-verticaal) en longitudinaal met de breedte van de waterloop (2D-lateraal) het verloop van temperatuur zien met focus rondom de lozing in 3D;
6. CORMIX (bv <http://www.mixzon.com>);
7. Delft3D (evt. i.c.m. Jet3D of CORMIX voor het near-field gedrag van de lozing).

Op dit moment is er geen tool beschikbaar die de toetsing in stappen faciliteert. Wel kan gebruik gemaakt van de tools die voor de verschillende stappen beschikbaar zijn. In het navolgende worden de verschillende opties toegelicht. Een en ander is samengevat in onderstaande tabel:

AFBEELDING 3.8 BESCHIKBARE TOOLS VOOR MODELLERING VAN VERSPREIDING VAN KOUDE

Watersysteem	Tool	Gebaseerd op	Houdt rekening met	Ongeschikt voor
Alle watersystemen	1. Volledig gemengd	Energiebalans	karacteristiek lozing (Q-loz, dT-loz) en watersysteem (volume en oppervlak)	onvolledig gemengde watersystemen
Lijnvormig stromend water (rivier, beek)	2. Thermisch lengteprofiel	Energiebalans	idem + watersysteem debiet en breedte watergang	niet stromend of onvolledig gemengd in dwars of diepterichting
Stromend water, meerdere lozingen op 1 watersysteem	3. Sobek	menging en energiebalans	idem+ meteorologie 1D dynamisch transport volledige menging diepte en breedte	gestratificeerde systemen (meren, zoutgelaagdheid)
Zoet water, stilstaand en stromend	4. Excel-tool	Fisher-relaties voor mengzones	stroming, diepte, breedte (meer) en diameter lozingspijp	Situaties waar dichtheidsverschillen een serieuze rol spelen
Idem	5. Jet3D	Jet3D vergelijkingen	stroming, diepte, breedte en karakteristieken van (uitstroom van) de lozing	far-field
Idem	6. CORMIX	als Jet3D	idem	minder geschikt voor far-field
Zoet water inclusief getijwateren en havens	Immissietoets webapplicatie	Jet3D en Fisher-relaties voor mengzones	Dichtheidsverschillen (a.g.v. temperatuur en zout)	Pas geschikt na aanpassing voor lozing van temperatuur
Diepe en ondiepe meren, stilstaand water Meerdere lozingen op 1 watersysteem	7. D3D	?	Meteo; stroming door wind bijv.	

TOELICHTING BESCHIKBARE REKENREGELS EN TOOLS

Gebruikte parameters

Binnen de rekenregels en tools worden de volgende parameters gebruikt:

- **Q_{loz}** = debiet van de lozing (m³/s);
- **ΔT_{loz}** = watertemperatuurverschil lozing minus inname, negatief voor koudelozing (K);
- **V** = volume van het watersysteem (m³);
- **A** = oppervlak van het watersysteem (m²);
- **B** = breedte watersysteem;
- **Z** = zelfkoelingsgetal (W/m²/K);
- **ΔT_{ws}** = temperatuurverandering van het watersysteem;
- **ρ** = dichtheid van water (kg/m³);
- **C_p** = warmtecapaciteit van water (4200 J/kg/K);
- **L** = lengte van een 1D-rivier.

De lozing kan ook (zoals in het stroomschema van het concept beleidskader hierboven staat) worden gespecificeerd door de geloosde koudevracht (in MW) en ΔT_{loz}. Daaruit is dan met ρ en C_p de Q_{loz} bepaald.

Volledig gemengd (1)

Voor stilstaand water dat gecirculeerd wordt door de koudelozing (Q_{loz}) volgt uit een eenvoudige energiebalans hoeveel het hele watersysteem ruimtelijk gemiddeld ten opzichte van de natuurlijke temperatuur (=niet door de lozing beïnvloede) moet afkoelen om aangevoerde koude (~Q_{loz} * ΔT_{loz}) via de atmosfeer precies te compenseren (~ΔT_{ws}*A) zodat er geen ophoping van koude plaatsvindt. De formule is :

$$\Delta T_{ws} = \frac{Q_{loz} * \Delta T_{loz} * \rho * C_p}{Z * A}$$

Thermisch lengteprofiel (2 en 3)

Voor stromend water geldt dat een bovenstroomse afkoeling als gevolg van een koudelozing (volledig gemengd op moment van lozen) geleidelijk opwarmt richting natuurlijke temperatuur. Met onderstaande formule wordt uitgerekend hoe lang die opwarming duurt (~ Q en B). Daarmee het wordt het 'thermisch lengteprofiel' van de temperatuurverandering berekend (de lozing vindt plaats op x=0 en de formule geeft aan hoe ΔT_{ws} in longitudinale richting afneemt).

$$\Delta T_{ws}(x) = \Delta T_{ws}(x = 0) * e^{-x/L}$$

Waarbij:

$$L = \frac{\rho * C_p * Q}{Z * B}$$

CIW immissietoets / Excel-tool (4)

Voor de beoordeling van de toelaatbaarheid van emissies van stoffen (niet de temperatuur) op oppervlaktewater is de immissietoets ontwikkeld. De immissietoets berekent de concentratie van de geloosde stoffen als functie van de afstand tot het lozingspunt op basis van menging onder een veelheid van verschillende omstandigheden. Hiervoor zijn een webapplicatie en een Excel applicatie beschikbaar.

De uitgangspunten van de twee applicaties zijn zodanig gekozen dat uit oogpunt van milieu een veilige afweging wordt gemaakt. De berekende concentratietoenames kunnen hierdoor in

werkelijkheid lager uitvallen, niet hoger. Voor tools voor de temperatuurveranderingen is een vergelijkbare aanpak gewenst. De webapplicatie van de immissietoets heeft alle ingrediënten om ook een koudelozing qua menging door te rekenen (menging als functie van de afstand inclusief correctie voor dichtheidsverschillen).

Voor eenvoudige situaties lijkt een benadering o.b.v. de Excel-tool voor de immissietoets geschikt voor complexere of kritischere situaties is de webapplicatie een goede optie.

De pluimmenging is voor beide applicaties gebaseerd op de Fisher relaties voor mengzones.

- Excelapplicatie Immissietoets

De Excel-applicatie is beschikbaar voor (stromende) zoete wateren. De Excel-applicatie houdt geen rekening met dichtheidsverschillen.

- Webapplicatie Immissietoets

De webapplicatie (JET3D) kan worden toegepast voor zowel getijdewateren als zoete wateren. De webapplicatie kan ook menging op basis van verschil in dichtheid tussen lozing en oppervlaktewater meenemen. De webapplicatie kan ook getijdenwateren doorrekenen. Maar gezien de omvang van koudelozingen in relatie tot de omvang van getijdenwateren lijken koudelozingen op getijdewateren vooralsnog geen probleem.

- Aandachtspunten Emissietoets koudelozingen

De berekening m.b.v. Excel tool (zonder dichtheidsmenging) lijkt voor stoffen een worst case benadering en dus vanuit milieuoogpunt voldoende veilig. Omdat de invloed van meteorologie niet wordt meegenomen (geen opwarming, geen additionele menging door wind) is de benadering voor koudelozingen waarschijnlijk ook een worstcase benadering.

Stroming als gevolg van wind speelt voor stilstaande wateren zoals (grote) meren een rol. Stroming op basis windsnelheid is alleen voor IJsselmeer in de webapplicatie van de immissietoets opgenomen. Voor andere meren is deze optie niet voorhanden. Voor meren met een beperkte of helemaal geen doorstroming kan een aanpak op basis van een meer geavanceerde benadering, bijvoorbeeld 3D-modellering, een optie zijn.

JET3D en Cormix (5 en 6)

Met Jet3D en Cormix wordt de 3d verspreiding van en warmte- of koudepluim berekend onder invloed van de uitstroomsnelheid van de lozing en het drijf- dan wel zinkvermogen. Focus ligt op het near-field, tot tientallen meters van het lozingspunt vandaan.

Delft3D (7)

In praktijk blijkt dat alle watersystemen met Delft3D kunnen worden doorgerekend en betrouwbare resultaten geven als voldoende invoergegevens beschikbaar zijn. Belangrijk is de geometrie van het watersysteem (diepte, landwatergrenzen en barrières), de meteorologie is in Nederland altijd wel voorhanden. In stedelijk gebied echter niet altijd voldoende betrouwbaar in verband met schaduwwerking van gebouwen voor wind en zonnestraling. Voor het gebruik van de Delft3D applicatie moet rekening worden gehouden met een tijdsbesteding van tenminste 5 dagen. Toepassingen voor koudelozingen zijn er onder andere in sloten, diepe putten, stadswateren (Kralingse plas, Weerwater, Sloterplas), kanalen (Jacob van Lennep kanaal, ARK) etc.

AANDACHTSPUNTEN EN INTERPRETATIE MODELLERING

Voor de ecologische beoordeling kan er rekening mee worden gehouden dat een koudepluim op de bodem ligt en daar de ontwikkeling van fauna en waterplanten beïnvloedt. Een zinvol criterium kan dan zijn welk (bodem)oppervlak door de koude wordt beïnvloed en gedurende welke periode van het jaar.

Bij koudelozingen is er een grotere kans op accumulatie dan bij vergelijkbare warmtelozingen omdat het mechanisme waardoor het temperatuurverschil uit het watersysteem verdwijnt anders en minder effectief is omdat een koudepluim de atmosfeer niet ziet. Als er meerdere koudelozingen op hetzelfde water komen neemt het belang van dit aspect toe.

4

BREDER KADER VOOR BEOORDELING VAN KOUDELOZINGEN

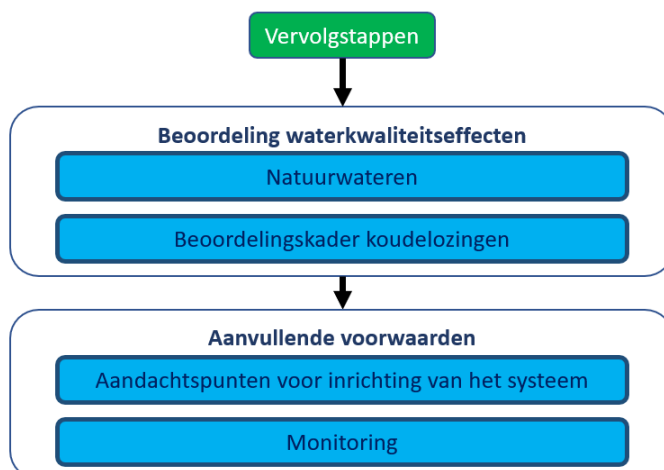
4.1 HOOFDMENU

Het stroomschema van het beoordelingskader start met enkele algemene toetsen voordat wordt ingegaan op de waterkwaliteitseffecten. In het startscherm van de systematiek zijn daarom doorverwijzingen opgenomen naar een toets op de beschikbare benuttingsruimte (cumulatietoets), een toets op de toepassing van de best beschikbare technieken (BBT) en de immissietoets (afbeelding 4.1). Deze toetsingen worden gevolgd door de toetsing op effecten op natuur en ecologie (afbeelding 4.2). Tenslotte worden aanvullende voorwaarden meegegeven met betrekking tot monitoring en aandachtspunten voor inrichting van TEO-systemen.

AFBEELDING 4.1 STARTSCHEM IN HET BEOORDELINGSKADER



AFBEELDING 4.2 VERVOLGSTAPPEN



4.2 TOETS OP BENUTTINGSRUIMTE

Het thermisch potentieel van watersystemen is eindig. Het is daarom van belang dat voorgenomen initiatieven worden getoetst aan de hand van de beschikbare benuttingsruimte. Hiervoor is het wenselijk dat een cumulatietoets wordt uitgevoerd en dat het voorgenomen initiatief getoetst wordt aan de gemeentelijke transitievisie warmte.

4.2.1 CUMULATIETOETS

KADER VOOR CUMULATIE

Bij de cumulatietoets zou zowel moeten worden gekeken naar de verhouding tussen de omvang van het voorgenomen initiatief en de thermische potentie van het watersysteem waarop geloosd wordt, als naar de samenhang tussen het initiatief en reeds bestaande of voorziene initiatieven. Als er meerdere initiatieven voor koudelozing op hetzelfde watersysteem worden toegepast, kan er sprake zijn van cumulatie effecten als de initiatieven in elkaars invloedssfeer liggen en er sprake is van gedeeltelijke overlap van koudepluimen. Er kan daarnaast ook sprake zijn van cumulatie van de effecten van koudelozingen en warmtelozingen. Door een tegengesteld thermisch effect kunnen koude- en warmtelozingen elkaars effect op de watertemperatuur beperken.

Naast het voorkomen van thermische cumulatie dient er bij vergunningverlening ook rekening te worden gehouden met de effecten van onttrekking. Bij aanwezigheid van meerdere onttrekkingen voor warmte- en/of koudewinning neemt het risico op het optreden van ecologische effecten als gevolg van de onttrekkingen toe. Het gaat daarbij niet om thermische effecten, maar om schade door de onttrekking zelf.

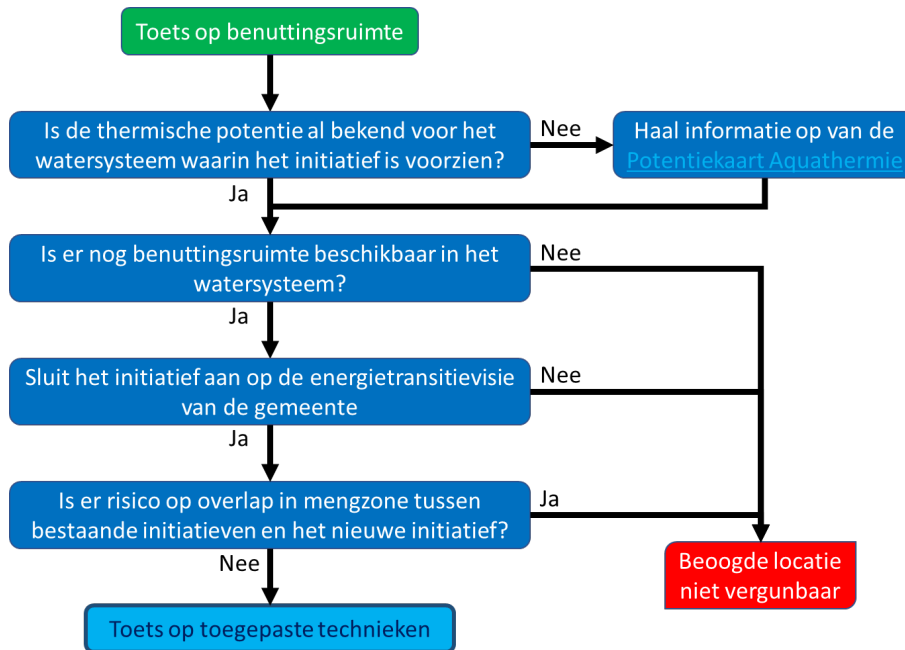
STROOMSCHEMA

In het stroomschema is er daarom een toets op benuttingsruimte opgenomen (zie afbeelding 4.3).

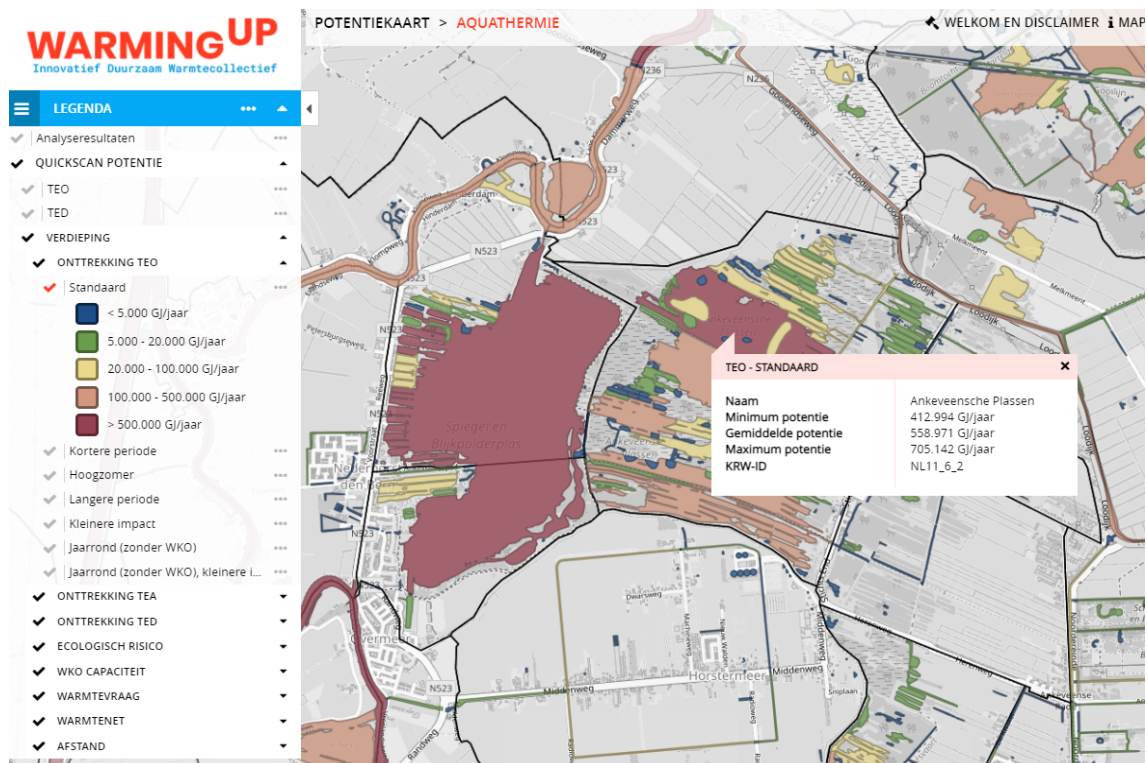
Of er nog benuttingsruimte is voor een nieuw initiatief, hangt af van de potentie van het waterlichaam en welke ruimte al ingenomen wordt door bestaande initiatieven. De potentie van een waterlichaam is te vinden op de Potentiekaart Aquathermie: <http://www.aquathermieviewer.nl/>.

De potentiekaart bestaat uit een kaart van Nederland waarop alle waterlichamen staan. Per waterlichaam is aangegeven wat de totale potentie voor aquathermie is. Deze potentie verschijnt als je klikt op het betreffende waterlichaam (zie afbeelding 4.4).

AFBEELDING 4.3 STROOMSCHEMA VOOR TOETSING OP BENUTTINGSRUIMTE



AFBEELDING 4.4 SCREENSHOT VAN DE AQUATHERMIEVIEWER



Wanneer de potentie van een waterlichaam bekend is, is de tweede stap om te bekijken welke ruimte ingenomen wordt door bestaande initiatieven.

Er is voorsnog geen volledig landelijk dekkend overzicht van bestaande aquathermie initiatieven. De vergunningverlener zal daarom bij de beoordeling van aanvragen zelf moeten nagaan welke ruimte al is ingenomen door bestaande installaties. Hieruit kan de thermische ruimte afgeleid worden die nog over is in het betreffende waterlichaam, en die dus door een nieuwe initiatiefnemer gebruikt zou kunnen worden.

Als er ruimte is voor een nieuw systeem zijn er nog twee aanvullende vragen. De eerste betreft de vraag of het nieuwe initiatief aansluit op de gemeentelijke visie op energietransitie. De tweede aanvullende vraag is of er overlap zit in de mengzones van de bestaande initiatieven en nieuwe initiatieven. Het is ongewenst dat mengzones overlappen, omdat koude zich dan opstapelt, waardoor de kans op ecologische effecten toeneemt.

4.3 TOETS OP TECHNIEK

4.3.1 TOEPASSING BBT

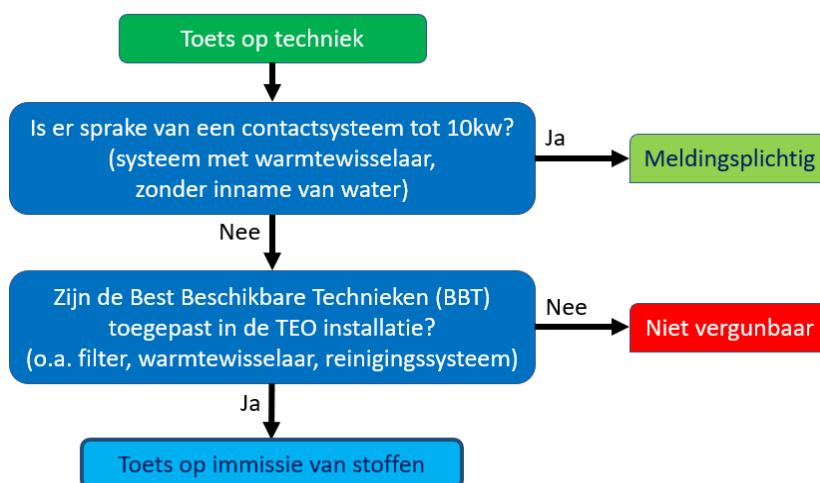
Voor alle onttrekkingen en lozingen geldt in beginsel dat de best beschikbare technieken (BBT) dienen te worden toegepast om nadelige effecten van de onttrekking en/of lozing zoveel mogelijk te voorkomen of beperken.

Wanneer in een Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB, nationaal) of in een Keur (regionaal) algemene regels gesteld zouden worden aan TEO-systemen dient het principe van toepassen van BBT in acht genomen te worden. Dat wil zeggen dat bij het doen van een melding op grond van algemene regels de initiatiefnemer aan dient te tonen dat BBT wordt toegepast. De algemene regels dienen dusdanig opgesteld te worden dat toepassing van BBT ook bij kleinere onttrekkingen/lozing geborgd blijft.

Er is momenteel geen specifiek BBT-document voor TEO-installaties. Wel gelden de generieke eisen aan een goed ontwerp: optimaliseren van het systeem, een goed ingeregeld systeem, zo min mogelijk chemicaliën toepassen (zie volgende paragraaf), koudelozing minimaliseren. Deze basisprincipes zijn ook van toepassing bij warmtelozingen (koelwaterlozingen):

- voor grote, industriële, koelwaterlozingen is BBT vastgelegd in de BREF Koelsystemen (Koelsystemen - Kenniscentrum InfoMil);
- bij onttrekkingen dient voorkomen te worden dat aquatische organismen ingenomen worden. Dit kan door een filter toe te passen. Nut en noodzaak van de precieze uitvoering van een filter kan afgewogen ten opzichte van het debiet van de onttrekking, het debiet van het oppervlaktewater waaraan onttrokken wordt en de aanwezigheid van (juvenile en/of anderszins kwetsbare) aquatische organismen.

AFBEELDING 4.5 STROOMSCHEMA VOOR TOETSING OP TECHNISCHE ASPECTEN VAN DE INSTALLATIE

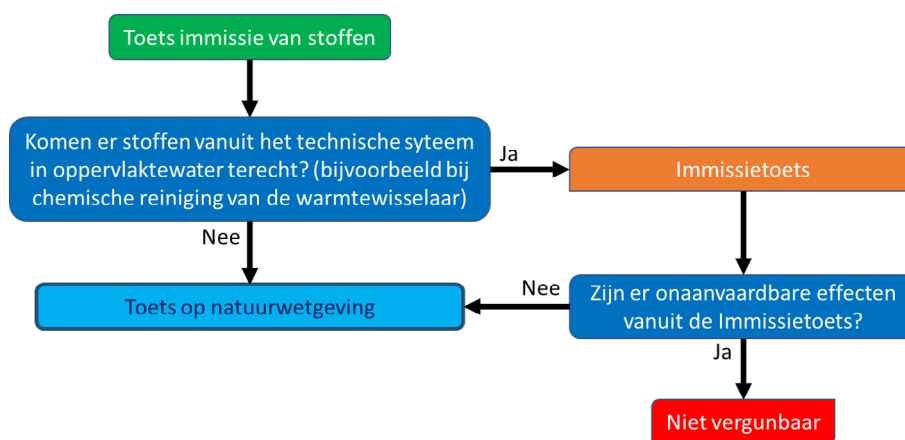


4.3.2 ABM-TOETS EN IMMISSIETOETS

Het beoordelingskader koudelozingen heeft betrekking op de thermische lozing. Als er bij gebruik van de TEO-installatie stoffen worden geloosd (bijvoorbeeld bij gebruik van stoffen voor reiniging van de warmtewisselaar) dienen hiervoor twee toetsen te worden uitgevoerd met ABM-toets en de Immissietoets. De toepassing van chemicaliën dient ten eerste te voldoen aan de Algemene Beoordelingstoets (ABM, 2016 [Uitleg werkwijze ABM - Kenniscentrum InfoMil](#)). De toets beoordeelt aan de hand van specifieke producteigenschappen de toelaatbaarheid van het lozen van (afbraakproducten van) chemicaliën in oppervlaktewater en bepaalt zo nodig welke saneringsinspanningen nodig zijn.

Wanneer chemicaliën conform de ABM-toets toegepast mogen worden, dient de toelaatbaarheid van de restlozing (dat wil zeggen na toepassen van BBT) getoetst te worden met de immissietoets.

AFBEELDING 4.6 STROOMSCHEMA VOOR TOETSING OP IMMISSIE VAN STOFFEN



4.4 TOETS OP WATERKWALITEITSEFFECTEN

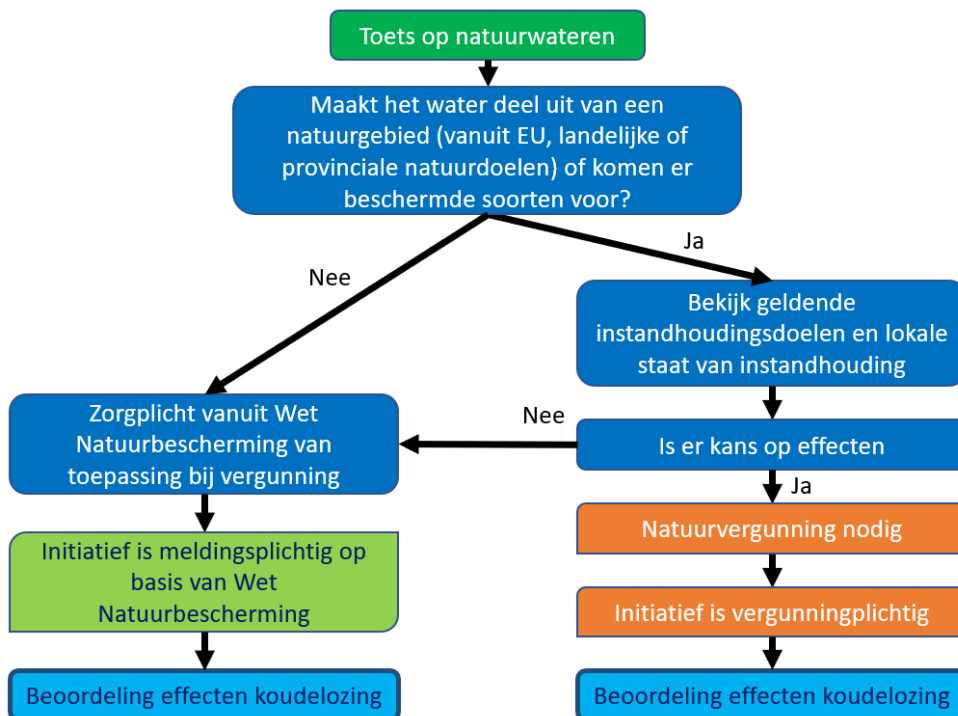
4.4.1 NATUURWETGEVING

Oppervlaktewateren kunnen in aanvulling op waterregelgeving op grond van nationale of provinciale natuurregelgeving een beschermde status hebben. Nationaal zijn Natura 2000-gebieden beschermd via de Wet natuurbescherming. De uitvoering van deze regelgeving, waaronder vergunningverlening, ligt in veel gevallen bij provincies. De eventuele beschermde status van een oppervlaktewater kan voor zover deze nog niet bekend is bij de waterbeheerder, best nagegaan worden bij de provincie.

Provincies beheren eveneens het Nationaal Natuur Netwerk (NNN), waarbinnen mogelijk beschermde oppervlaktewateren aangewezen zijn.

Tenslotte hebben provincies een eigen bevoegdheid ten aanzien van water-, landschaps- en natuurbeheer en kunnen zij op grond daarvan specifieke oppervlaktewateren een beschermde status toekennen. Zo kent de provincie Noord-Brabant de natte natuurparels die in het provinciale beleid zijn opgenomen.

AFBEELDING 4.7 STROOMSCHEMA VOOR TOETSING OP NATUURWETGEVING



5

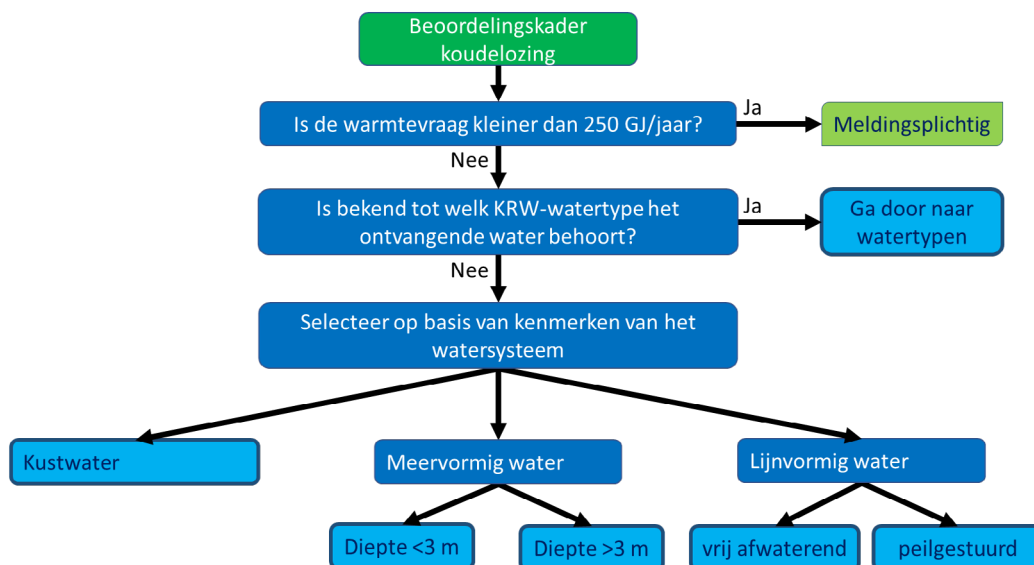
BEOORDELINGSKADER PER WATERTYPE

5.1 STROOMSCHEMA'S VOOR SELECTIE VAN WATERTYPE

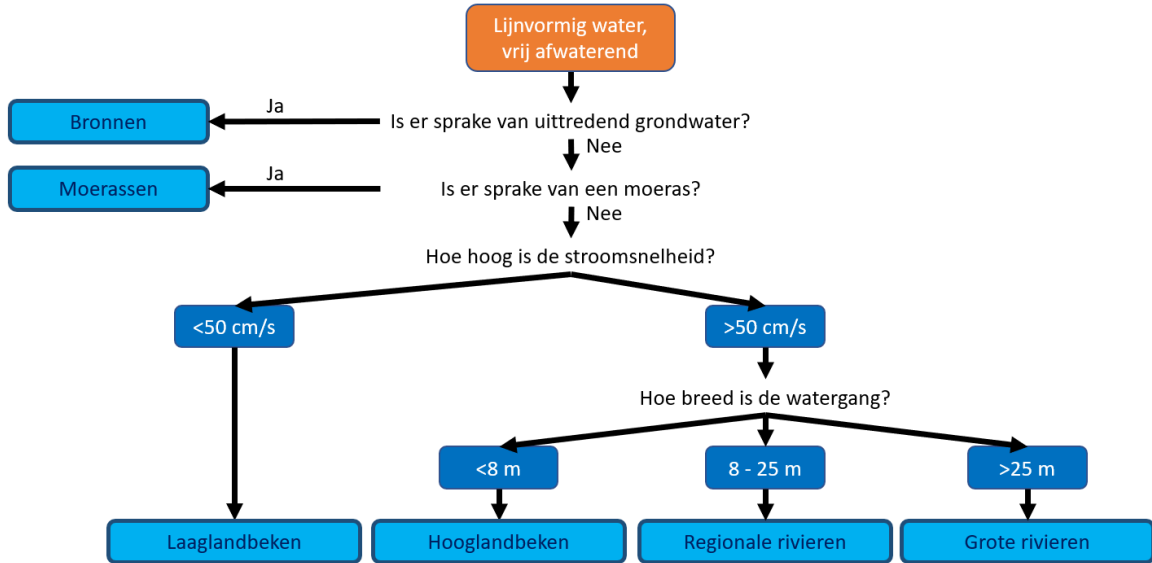
Om ruimte te geven aan kleine aquathermie initiatieven start het beoordelingskader met de vraag of de warmtevraag van het initiatief kleiner is dan 250 GJ/jaar. De waterbeheerder kan ervoor kiezen om voor initiatieven tot 250 GJ/jaar een meldingsplicht in te stellen. Voor initiatieven van 250 GJ/jaar en groter adviseren we een vergunningsaanvraag te verplichten. Hiervoor kan het juiste watertype geselecteerd worden op basis van KRW-watertype of op basis van de kenmerken (afbeelding 5.1). Bij de bepaling aan de hand van de KRW-watertypen, wordt de koppeling gebruikt zoals weergegeven in tabel 3.1.

De selectie op basis van de kenmerken van het watersysteem bestaat uit een aantal stappen waarin de systeemkenmerken terug te vinden zijn die ook de basis vormen voor het onderscheid van de verschillende KRW-watertypen (afbeeldingen 5.2 tot 5.6). Deze keuzes hebben betrekking op de vorm van het water, waterdiepte, afwatering, stroomsnelheid, breedte en wateroppervlak.

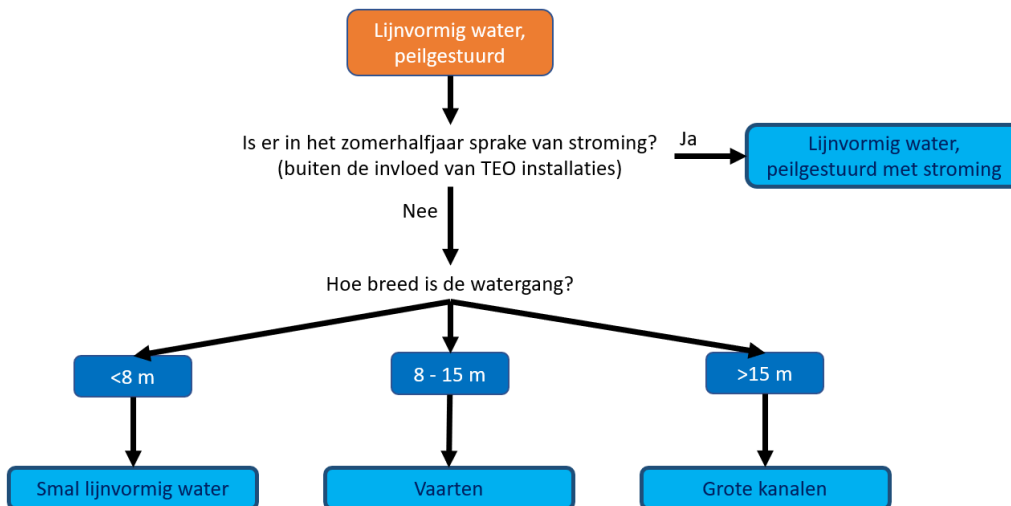
AFBEELDING 5.1 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING IN HOOFDWATERTYPES



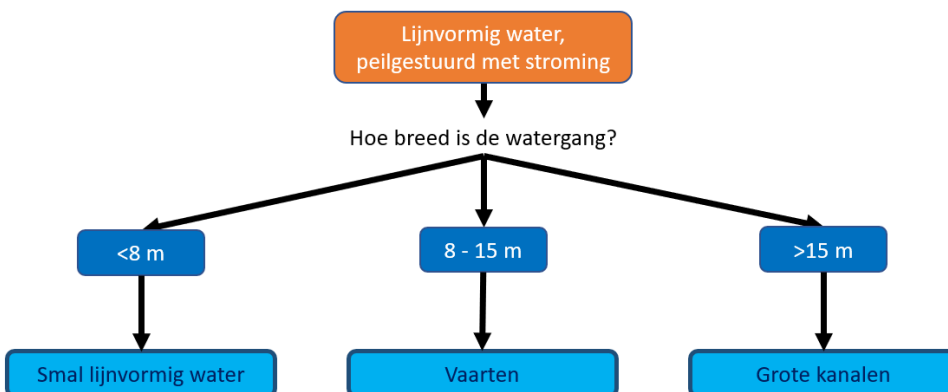
AFBEELDING 5.2 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING VAN VRIJ AFWATERENDE LIJNVORMIGE WATEREN



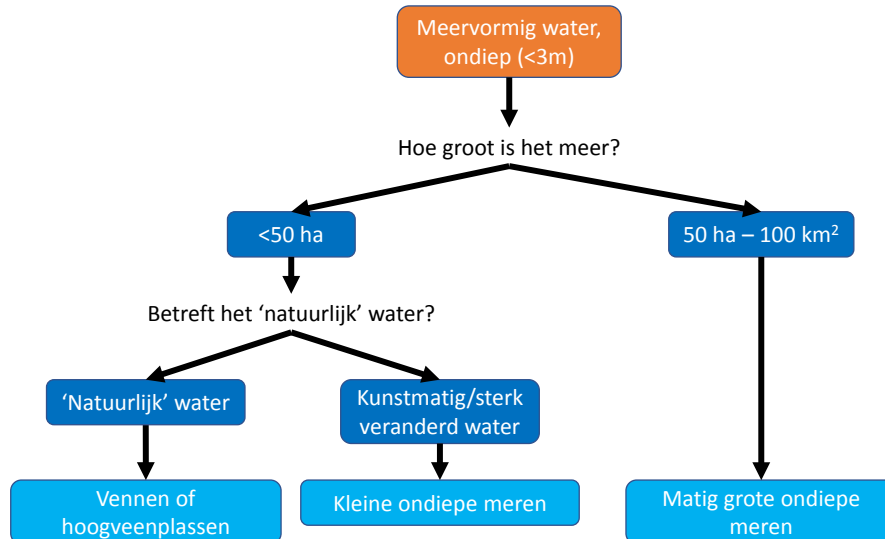
AFBEELDING 5.3 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING VAN PEILGESTUURDE LIJNVORMIGE WATEREN



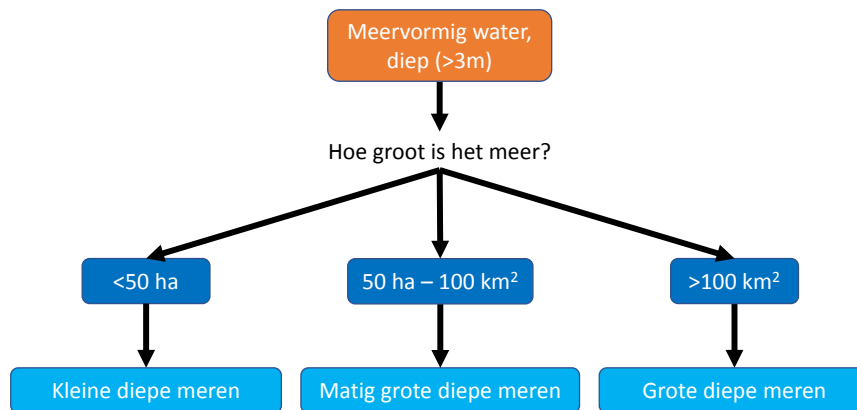
AFBEELDING 5.4 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING VAN PEILGESTUURDE LIJNVORMIGE WATEREN MET STROMING



AFBEELDING 5.5 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING VAN ONDIEPE MEERVORMIGE WATEREN



AFBEELDING 5.6 SCHEMA VOOR ONDERVERDELING VAN DIEPE MEERVORMIGE WATEREN



Specifieke aandachtspunten bij selectie van het watertype:

- indien binnen een waterlichaam verschillende deelgebieden onderscheiden kunnen worden, bijvoorbeeld ondiepe en diepe delen als gevolg van zandwinning, volg dan in eerste instantie het stroomschema voor het meest gevoelige (kleiner, ondieper) deelgebied gevolgd te worden. Hier kan maatwerk nodig zijn;
- indien een koudelozing voorzien is op een nevengeul, dient de beoordeling plaats te vinden op basis van de kenmerken van de nevengeul. Doorloop het stroomschema aan de hand van de kenmerken om tot de bijpassende set aan toetsingscriteria te komen.

5.2 STROOMSCHEMA'S PER WATERTYPE

5.2.1 SMAL LIJNVORMIG WATER, PEILGESTUURD

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'smalle lijnvormige wateren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M1: gebufferde sloten;
- M2: zwak gebufferde sloten (poldersloten);
- M8: gebufferde laagveensloten;
- M9: zwak gebufferde hoogveen sloten.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Smalle lijnvormige wateren worden gedefinieerd als lijnvormige watergangen met een breedte van minder dan 8 meter.

Habitatgeschiktheid

De habitatgeschiktheid van vaarten is sterk afhankelijk van de oeverinrichting. In ondiepere delen met grotere verblijftijd zijn goede potenties voor de ontwikkeling van ondergedoken vegetatie, waardoor geschikte habitat aanwezig is voor vis en macrofauna.

Gedrag van een koudepluim

Smalle lijnvormige wateren hebben over het algemeen een lage afvoer. Bij lozing van koude is te verwachten dat er zich een koudepluim ontwikkelt die de breedte van de watergang bestrijkt en die zich daarnaast over de lengterichting van de sloot verdeelt. Smalle lijnvormige wateren kennen een sterke invloed van neerslagafvoer op de verblijftijd van het water. Deze variaties in verblijftijd werken door op de omvang van koudepluimen en de duur waarover deze aanwezig zijn. Door de geringe waterdiepte in smalle lijnvormige wateren (vooral in perceelsslotten) heeft opwarming aan de lucht (regeneratie) een relatief grote invloed op de warmtehuishouding van smalle lijnvormige wateren. Als gevolg van deze opwarming kan de omvang van de mengzone bij koudelozingen beperkt blijven.

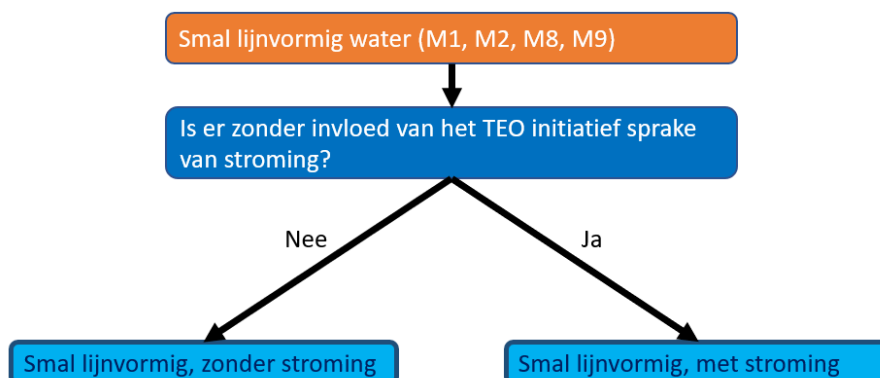
Ecologische gevoeligheid

Doordat koudepluimen in smalle lijnvormige wateren langdurig aanwezig kunnen blijven, zijn lokaal beperkingen in habitatgeschiktheid te verwachten als gevolg van koudelozingen. Als gevolg van de opwarming aan de lucht is de omvang van het gebied waarin effecten verwacht kunnen worden in kleine smalle lijnvormige wateren beperkt tot de nabijheid van het lozingspunt. Negatieve effecten van koudelozingen zijn in het bijzonder te verwachten voor sessiele (niet verplaatsende) en bodemgebonden soorten. Koudelozingen kunnen een vertragend effect hebben op de voortplanting en ontwikkeling van insecten in smalle lijnvormige wateren. Daarnaast kan de habitatgeschiktheid van oevers voor paai en opgroei van vissen verminderen. De koude kan daarnaast invloed hebben op de competitieverhoudingen tussen waterplanten, algen en kroos. De koude kan de ontwikkeling van algen remmen. Daarnaast kan de invloed van stroming remmend werken op de ontwikkeling van kroos en waterplanten in smalle lijnvormige wateren. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Bij dit type lijnvormige wateren wordt onderscheid gemaakt in autonoom stromende en autonoom stilstaande wateren (afbeelding 5.7).

AFBEELDING 5.7 STROOMSCHEMA VOOR PEILGESTUURDE SMALLE LIJNVORMIGE WATEREN



Smalle lijnvormige wateren zijn een veel voorkomend kleiner watertype. De kans op aanvraag van TEO-initiatieven in smalle lijnvormige wateren is daardoor groot. Tegelijkertijd is vaak weinig informatie over de smalle lijnvormige wateren beschikbaar. Om de kans op optreden van negatieve ecologische effecten te beperken adviseren we om koudelozingen alleen toe te staan indien de lengte van de mengzone kleiner is dan 500 meter.

BEOORDELINGSCRITEIA VOOR SMALLE LIJNVORMIGE WATEREN ZONDER STROMING

Lengte van de mengzone

Voor autonoom stagnante kleine lijnvormige wateren adviseren we de lengte van de mengzone te begrenzen op 500 meter. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

Barrièrewerking

Om te voorkomen dat door koudepluimen in smalle watergangen een barrièrewerking voor migrerende soorten kan ontstaan, mag de mengzone niet meer dan 50 % van de natte doorsnede van de watergang bestrijken. Als de mengzone van een initiatief meer dan 50 % van de natte doorsnede bestrijkt, bijvoorbeeld om voldoende rendement te behalen, wordt geadviseerd om een expert beoordeling te laten maken waarin de kans op nadelige ecologische effecten wordt beschouwd. Op basis van deze beoordeling wordt bepaald of het initiatief alsnog vergunbaar is.

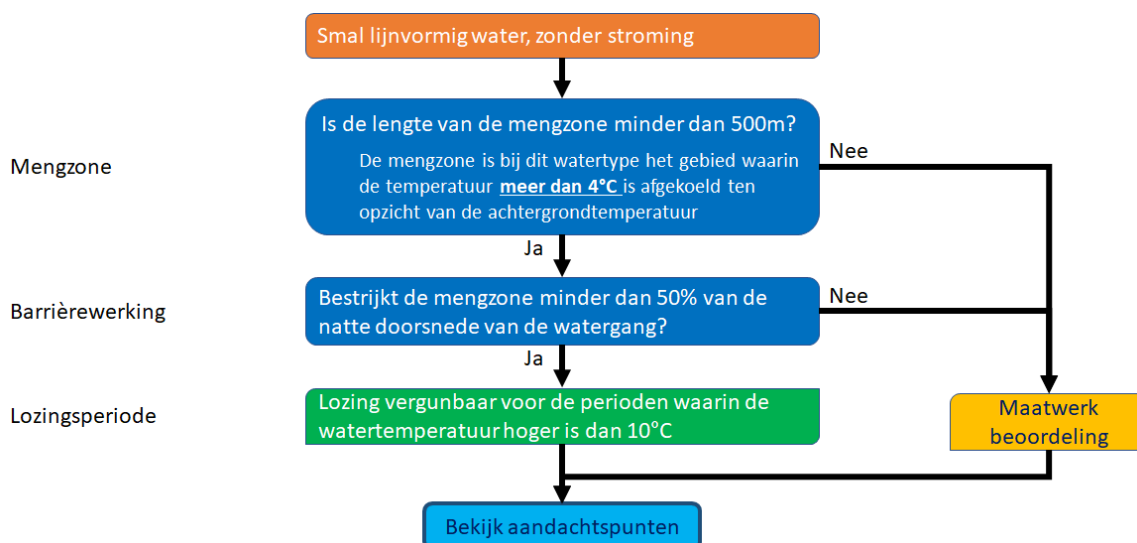
Lozingsperiode

In kleine lijnvormige wateren kan ecologische schade optreden als de watertemperatuur als gevolg van koudelozingen lager wordt dan 10 °C. Daarom is het advies om de lozingsperiode te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.8 STROOMSCHEMA VOOR PEILGESTUURD SMAL LIJNVORMIG WATER ZONDER STROMING



BEOORDELINGSCRITEIA VOOR SMALLE LIJNVORMIGE WATEREN MET STROMING

Natuurwaarden

In de methodiek is een check waarbij nagegaan wordt of het water specifieke natuurwaarden herbergt. Daarnaast is het aan te raden dat een waterbeheerder ook lokaal naar de situatie kijkt en zo ervoor kan kiezen rekening te houden met specifieke soorten.

Lozingsdebiet

Als het lozingsdebiet kleiner is dan 1 % van de zomergemiddelde afvoer adviseren we een meldingsplicht. Voor stromende smalle lijnvormige wateren adviseren we koudelozingen alleen toe te staan als het lozingsdebiet kleiner is dan 10 % van de zomergemiddelde afvoer.

Barrièrewerking

Om te voorkomen dat door koudepluimen in smalle watergangen een barrièrewerking voor migrerende soorten kan ontstaan, wordt geadviseerd de mengzone niet meer dan 50 % van de natte doorsnede van de watergang te laten bestrijken. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur. Als de mengzone van een initiatief meer dan 50 % van de natte doorsnede bestrijkt, bijvoorbeeld om voldoende rendement te behalen, wordt geadviseerd om een expert beoordeling te laten maken waarin de kans op nadelige ecologische effecten wordt beschouwd. Op basis van deze beoordeling wordt bepaald of het initiatief alsnog vergunbaar is.

Lozingsperiode

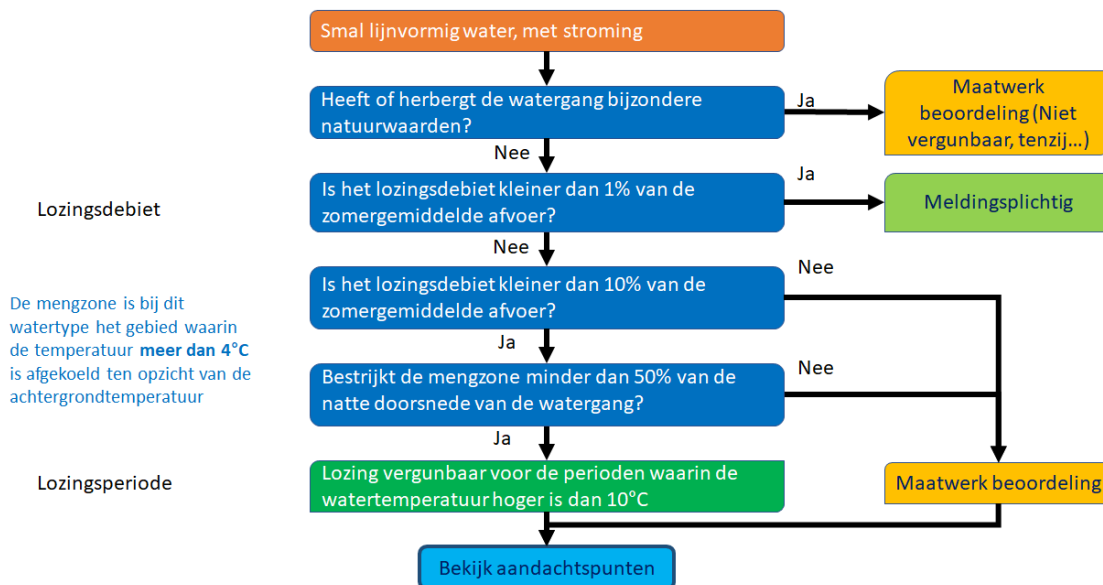
De lozingsperiode in smalle lijnvormige wateren adviseren we te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C.

Ondiepe watersystemen met weinig doorstroming zijn gevoelig voor ophoping van koude. Om te voorkomen dat de watertemperatuur verder afkoelt dan 10 °C, adviseren we de lozingsperiode te beperken tot de periode waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur. In het voorjaar wordt deze temperatuur in veel oppervlaktewateren bereikt in de loop van april, waardoor deze samenvalt met het moment dat veel biologische activiteiten weer op gang komen. Door de grenswaarde van 10 °C te hanteren voor koudelozingen wordt de kans beperkt dat ecologische schade ontstaat doordat biologische ontwikkelingen in het voorjaar vertraagd worden.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.9 STROOMSCHEMA VOOR PEILGESTUURD SMAL LIJNVORMIG WATER MET STROMING



5.2.2 VAARTEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'vaarten' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M3: gebufferde (regionale) kanalen;
- M4: zwak gebufferde (regionale) kanalen;
- M10: laagveen vaarten en kanalen.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Vaarten worden gedefinieerd als lijnvormige watergangen met een breedte van 8 tot 15 meter.

Habitatgeschiktheid

De habitatgeschiktheid van vaarten is sterk afhankelijk van de oeverinrichting. In ondiepere delen met grotere verblijftijd zijn goede potenties voor de ontwikkeling van ondergedoken vegetatie, waardoor een geschikt habitat aanwezig is voor vis en macrofauna.

Gedrag van een koudepluim

De stroomsnelheden op de vaarten zijn over het algemeen laag. Door de beperkte stroomsnelheid blijft geloosde koude lokaal aanwezig. De koude verdeelt zich daarbij langzaam in zowel de lengte- als breedterichting van het kanaal.

Ecologische gevoeligheid

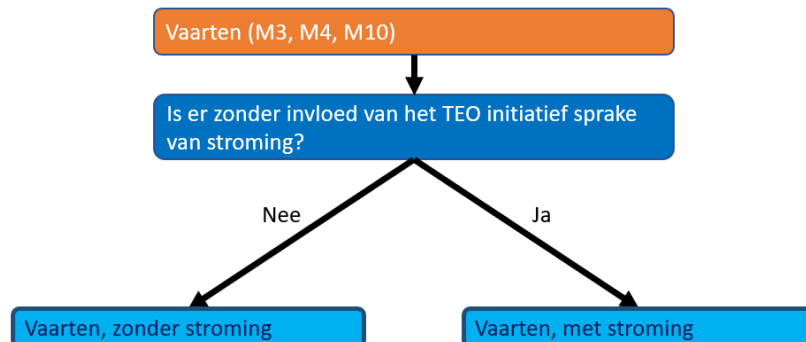
De habitatgeschiktheid zal ter plaatse van de koudelozing beperkt worden voor ecologische functies. Bij lage afvoer bestaat een risico op ophoping van koude, waardoor de kans op ecologische effecten toeneemt. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITEIA

Over het algemeen is de ecologische gevoeligheid van vaarten beperkt. Lokaal kunnen echter goede ecologische potenties bestaan.

Bij dit type lijnvormige wateren wordt onderscheid gemaakt in autonoom stromende en autonoom stilstaande wateren. De afvoer tijdens het zomerhalfjaar is bepalend voor de keuze om de criteria voor stagnante of stromende vaarten te hanteren.

AFBEELDING 5.10 STROOMSCHEMA VOOR VAARTEN



BEOORDELINGSCRITERIA VOOR VAARTEN ZONDER STROMING

Lengte van de mengzone

Voor autonoom stagnante vaarten adviseren we de lengte van de mengzone te begrenzen op 500 meter. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

Barrièrewerking

Om te voorkomen dat door koudepluimen in vaarten een barrièrewerking voor migrerende soorten kan ontstaan, wordt geadviseerd de mengzone niet meer dan 50 % van de natte doorsnede van de watergang te laten bestrijken (zie paragraaf 3.4.3).

Lozingsperiode

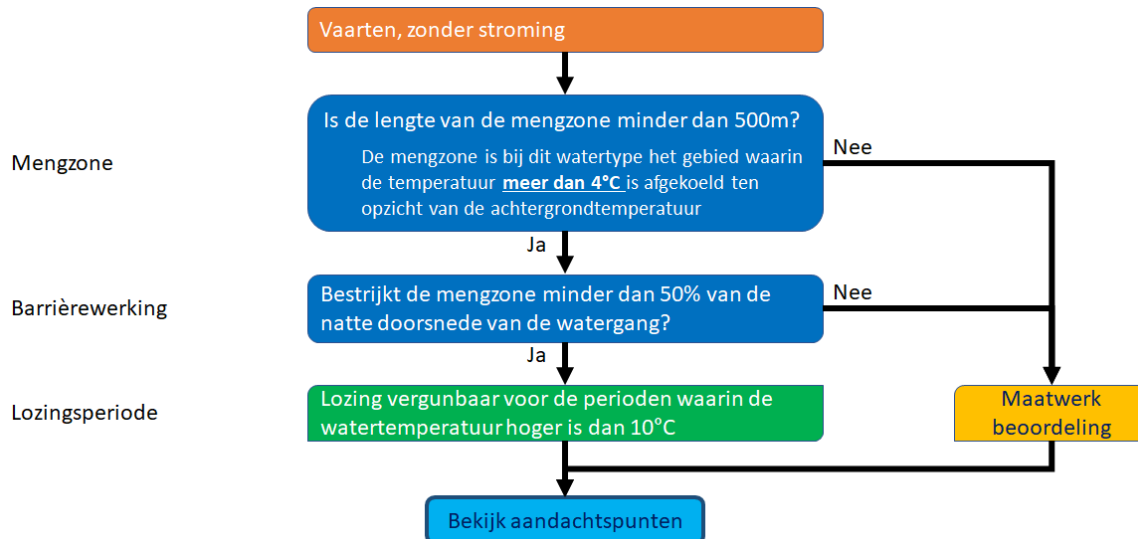
De lozingsperiode in autonoom stagnante vaarten dient te zijn beperkt tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C.

Ondiepe watersystemen met weinig doorstroming zijn gevoelig voor ophoping van koude. Om te voorkomen dat de watertemperatuur verder afkoelt dan 10 °C, is de lozingsperiode beperkt tot de periode waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur. In het voorjaar wordt deze temperatuur in veel oppervlaktewateren bereikt in de loop van april, waardoor deze samenvalt met het moment dat veel biologische activiteiten weer op gang komen. Door de grenswaarde van 10 °C te hanteren voor koudelozingen wordt de kans beperkt dat ecologische schade ontstaat doordat biologische ontwikkelingen in het voorjaar vertraagd worden.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.11 STROOMSCHEMA VOOR VAARTEN ZONDER STROMING



BEORDELINGSCRITERIA VOOR VAARTEN MET STROMING

Lozingsdebiet

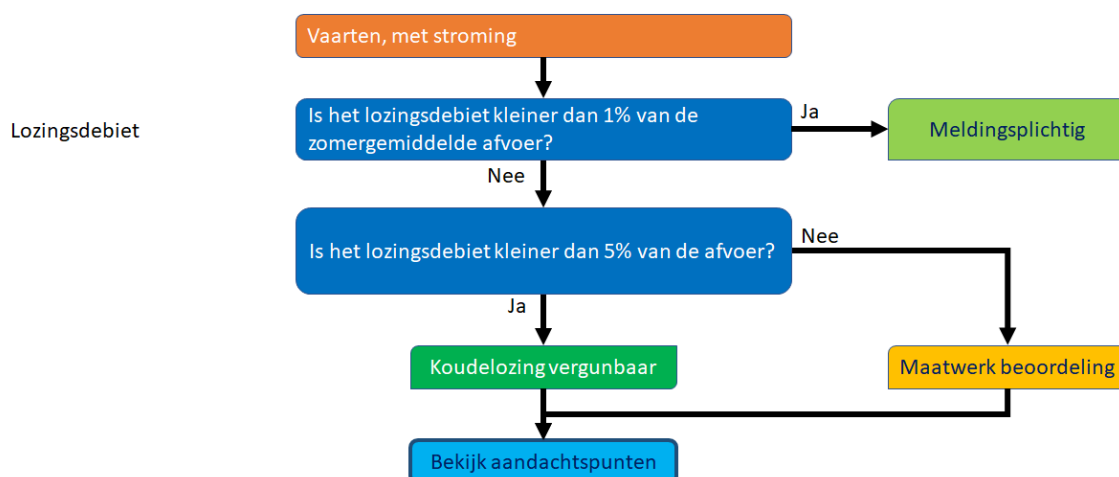
Het lozingsdebiet voor vaarten adviseren we te begrenzen op maximaal 5 % van het zomergemiddelde debiet van de vaart. Bij een lozingsdebiet kleiner dan 1 % van het zomergemiddelde debiet van de vaart adviseren we een meldingsplicht.

Er wordt bij vaarten gekozen voor een maximaal lozingsdebiet gelijk aan 5 % van de zomergemiddelde afvoer om de kans op ophoping van een significante hoeveelheid koude te beperken. In de gevallen waarbij onttrekking in hetzelfde watersysteem plaatsvindt als de lozing, draagt het criterium van 5 % ertoe bij dat de kans op ecologische effecten door de onttrekking beperkt blijft.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.12 STROOMSCHEMA VOOR VAARTEN MET STROMING



5.2.3 GROTE KANALEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'grote kanalen' heeft betrekking op de KRW-watertypen M6 (grote ondiepe kanalen) en M7 (grote diepe kanalen).

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Grote kanalen worden gekenmerkt door een breedte groter dan 15 meter.

Habitatgeschiktheid

De habitatgeschiktheid van grote ondiepe kanalen is sterk afhankelijk van de oeverinrichting. In ondiepere delen met grotere verblijftijd zijn goede potenties voor de ontwikkeling van ondergedoken vegetatie, waardoor geschikt habitat aanwezig is voor vis en macrofauna. In grote diepe kanalen is de potentie over het algemeen laag door de grote waterdiepte en de oeverinrichting met steile oevers. Het begroeibaar areaal is voor veel soorten beperkt tot natuurvriendelijke oevers en ondieptes op de overgang naar aangrenzende wateren.

Gedrag van een koudepluim

De stroomsnelheden op de grote kanalen zijn over het algemeen laag. Naast de stroming hebben ook scheepvaartbewegingen invloed op de verdeling van de koude over het water (vooral bij KRW-watertype M7b). Door de beperkte stroomsnelheid blijft geloosde koude lokaal aanwezig. De koude verdeelt zich daarbij langzaam in zowel de lengte- als breedterichting van het kanaal.

Ecologische gevoeligheid

De habitatgeschiktheid zal ter plaatse van de koudelozing beperkt worden voor ecologische functies. In de meeste situaties zijn geen ecologisch significante effecten op het niveau van het watersysteem te verwachten. Effecten zijn enkel te verwachten bij plaatsing van lozingspunten in ecologisch relevante habitats, waaronder flauwe taluds zonder steenbestorting. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

Aandachtspunten bij vergunningverlening

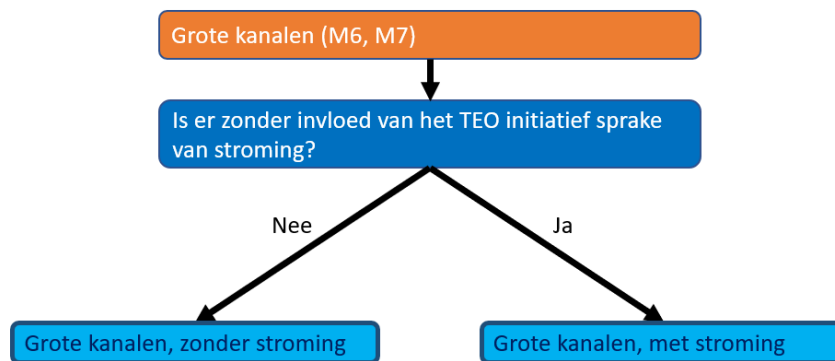
De ecologische gevoeligheid voor koudelozingen is beperkt in de grote ondiepe kanalen. Effecten van koudelozingen op de ecologie kunnen geminimaliseerd worden door uitstroompunten te plaatsen op locaties met weinig ecologische relevantie, zoals in damwanden. Daarnaast kan gestuurd worden op lozing in diepe deel van het kanaal.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITEIA

Over het algemeen is de ecologische gevoeligheid van grote kanalen beperkt. Lokaal kunnen echter goede ecologische potenties bestaan.

Bij dit type lijnvormige wateren wordt onderscheid gemaakt in autonoom (dus zonder invloed van TEO-systemen) stromende en autonoom stilstaande wateren. De afvoer tijdens het zomerhalfjaar is bepalend voor de keuze om de criteria voor stilstaande of stromende kanalen te hanteren

AFBEELDING 5.13 STROOMSCHEMA VOOR GROTE KANALEN



BEOORDELINGSCRITERIA VOOR GROTE KANALEN ZONDER STROMING

Lengte van de mengzone

Voor autonoom stagnante grote kanalen adviseren we de lengte van de mengzone te begrenzen op maximaal 500 meter. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

Barrièrewerking

Om te voorkomen dat door koudepluimen in vaarten een barrièrewerking voor migrerende soorten kan ontstaan, wordt geadviseerd de mengzone maximaal 50 % van de natte doorsnede van de watergang te laten bestrijken (zie paragraaf 3.4.3).

Lozingsperiode

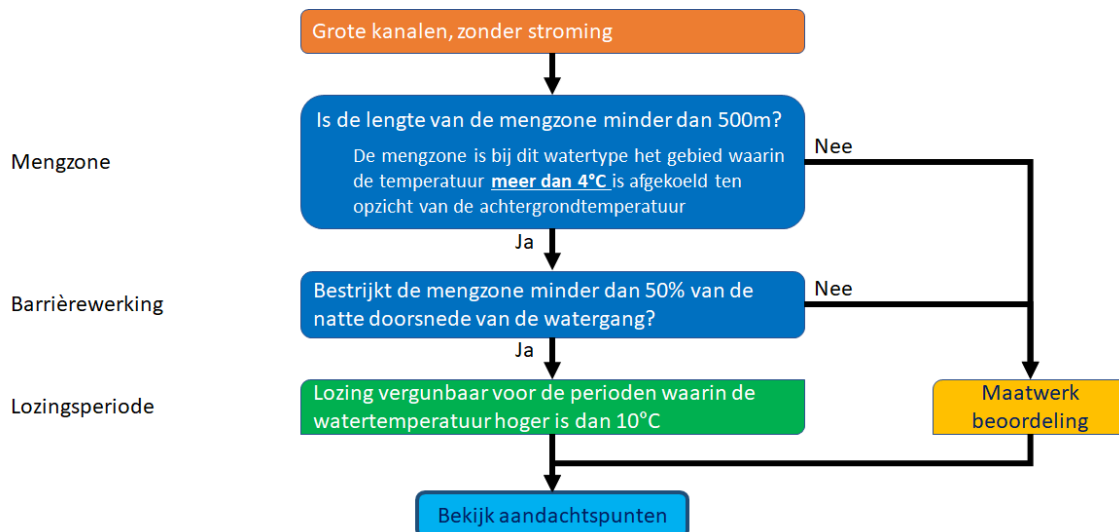
De lozingsperiode in grote kanalen adviseren we te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C.

Om te voorkomen dat de watertemperatuur verder afkoelt dan 10 °C, is de lozingsperiode beperkt tot de periode waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur. In het voorjaar wordt deze temperatuur in veel oppervlaktewateren bereikt in de loop van april, waardoor deze samenvalt met het moment dat veel biologische activiteiten weer op gang komen. Door de grenswaarde van 10 °C te hanteren voor koudelozingen wordt de kans beperkt dat ecologische schade ontstaat doordat biologische ontwikkelingen in het voorjaar vertraagd worden.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.14 STROOMSCHEMA VOOR GROTE KANALEN ZONDER STROMING



BEORDELINGSCRITEIA VOOR GROTE KANALEN MET STROMING

Lozingsdebiet

Bij een lozingsdebiet kleiner dan 1 % van het zomergemiddeld debiet van het kanaal adviseren we een meldingsplicht.

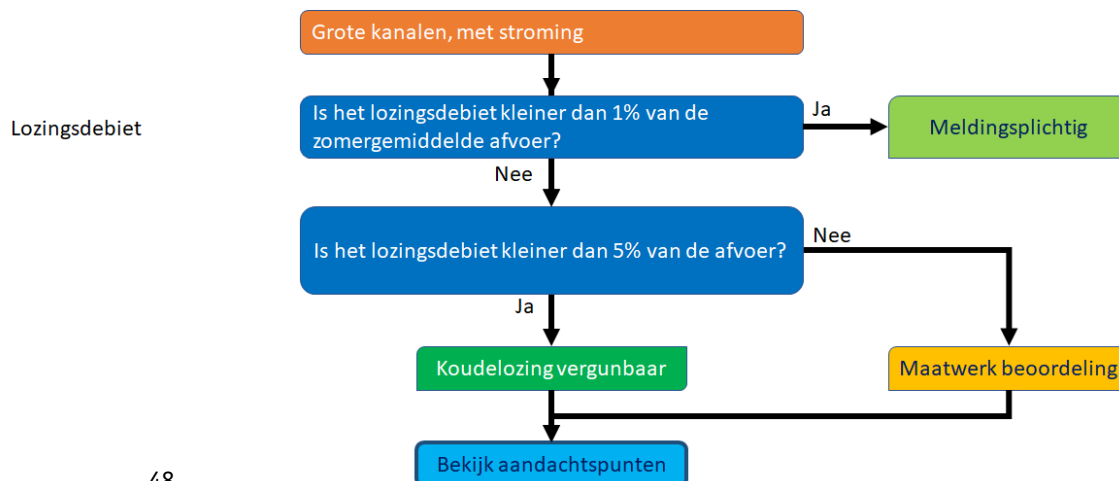
Het lozingsdebiet voor grote kanalen adviseren we te begrenzen op maximaal 5 % van het zomergemiddelde debiet van de vaart.

Er wordt bij vaarten gekozen voor een maximaal lozingsdebiet gelijk aan 5 % van de zomergemiddelde afvoer om de kans op ophoping van een significante hoeveelheid koude te beperken. In de gevallen waarbij onttrekking in hetzelfde watersysteem plaatsvindt als de lozing, draagt het criterium van 5 % ertoe bij dat de kans op ecologische effecten door de onttrekking beperkt blijft.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.15 STROOMSCHEMA VOOR GROTE KANALEN MET STROMING



5.2.4 VENNEN OF HOOGVEENPLASSEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype ‘vennen of hoogveenplassen’ heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M12: kleine ondiepe zwak gebufferde plassen (vennen);
- M13: kleine ondiepe zure plassen (vennen);
- M26: ondiepe zwak gebufferde hoogveenplassen/vennen.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Vennen en hoogveenplassen hebben een klein stilstaand watervolume. De potenties voor winning van thermische energie zijn daardoor heel laag. Tegelijkertijd zijn vennen en hoogveenplassen ecologisch kwetsbaar. De combinatie maakt dit watertype ongeschikt voor toepassing van TEO.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Niet vergunbaar, dus geen beoordelingscriteria.

AFBEELDING 5.16 STROOMSCHEMA VENNEN OF HOOGVEENPLASSEN



5.2.5 KLEINE ONDIEPE MEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype ‘kleine ondiepe meren’ heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M11: kleine ondiepe gebufferde plassen;
- M22: kleine ondiepe kalkrijke plassen;
- M25: ondiepe laagveenplassen.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Kleine ondiepe meren worden gekenmerkt door een oppervlakte kleiner dan 50 hectare en een waterdiepte van minder dan 3 meter.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van de beperkte waterdiepte is het begroeibaar areaal voor waterplanten groot in kleine ondiepe meren. In veel kleine ondiepe meren kan vrijwel het gehele oppervlak tot begroeibaar areaal gerekend worden. De habitatgeschiktheid voor flora en fauna is daardoor groot.

Natuurwaarden

In de methodiek is een check waarbij nagegaan wordt of het meer specifieke natuurwaarden herbergt. Daarnaast is het aan te raden dat een waterbeheerder ook lokaal naar de situatie kijkt en zo ervoor kan kiezen rekening te houden met specifieke soorten.

Gedrag van een koudepluim

Tot kleine ondiepe meren behoren zowel stagnante systemen als meren met beperkte doorstroming door wateraanvoer uit aangrenzende wateren. De meren worden over het algemeen gekenmerkt door een lange verblijftijd. Door de beperkte waterdiepte en de lange verblijftijd kan koude zich ophopen waardoor er zich een duidelijke koudepluim ontwikkelt. De koudepluim kan zich, afhankelijk van het profiel van het meer zowel langs de oever als richting het midden van het meer verspreiden. Door de beperkte waterdiepte kan er snelle opwarming aan de lucht (regeneratie) plaatsvinden.

Ecologische gevoeligheid

Kleine ondiepe meren hebben grote ecologische waarde. Deze categorie wateren omvat ook veel wateren in Natura 2000-gebieden. Ter plaatse van koudelozingen zijn effecten op de habitatgeschiktheid te verwachten. Dit geldt in het bijzonder voor sessiele (niet verplaatsende) soorten en macrofauna. Daarnaast zijn effecten op voortplanting en ontwikkeling van soorten te verwachten, waaronder vertraging in de groei en ontwikkeling van insecten en verminderde habitatgeschiktheid voor paai van vissen. Verder kunnen koudelozingen van invloed zijn op de processen bij bodemrespiratie en kan er in veengebieden vertraging van verlandingsprocessen plaatsvinden. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Vanwege beperkte opvang van deze meren wordt geen mengzone gedefinieerd om de invloedzone te duiden. In plaats daarvan wordt naar de ratio tussen de omvang van de lozing en het watervolume gekeken.

Omdat kleine ondiepe meren een hoge ecologische gevoeligheid hebben, is het belangrijk om de invloedssfeer van koudelozingen te limiteren in relatie tot het totale oppervlak van het meer. Het bodemprofiel heeft een grote invloed op manier waarop koude zich binnen kleine ondiepe meren verspreidt. Daarom is ervoor gekozen om het beïnvloedingsgebied te beperken door een koppeling te maken tussen lozingsdebiet en volume van het meer. Om de kans op het optreden ecologische effecten te beperken is er daarnaast ook een maximum verbonden aan het temperatuurverschil tussen geloosd water en de achtergrondtemperatuur.

Lozingsdebiet

Het lozingsvolume adviseren we te begrenzen op maximaal 0,1 % van het volume van het meer.

Voorkomen dient te worden dat het watersysteem te ver afkoelt door koudelozing. Het lozingsdebiet per dag wordt daarom beperkt tot maximaal 0,1 % van het watervolume. Bij onttrekking van water uit hetzelfde meer, en uitgaande van inzet van 100 dagen in het zomerhalfjaar, betekent dit dat het watervolume dat op jaarbasis wordt ingenomen gelijk is aan maximaal 10 % van het volume van het meer. De beperking in lozingsvolume draagt zo bij aan het verkleinen van ecologische effecten als gevolg van de onttrekking van water.

Lozingstemperatuur

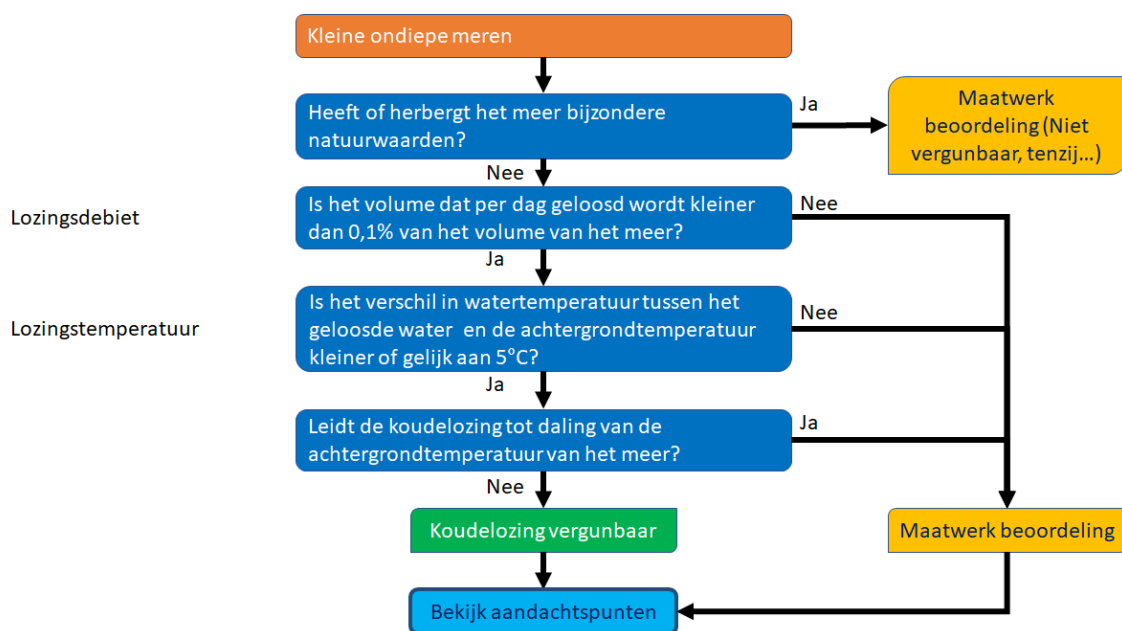
Lokaal is afkoeling door koudelozing acceptabel. Vanwege het beperkte watervolume kan echter maar beperkte afkoeling bij het lozingspunt toegestaan worden. Voor kleine ondiepe meren wordt geadviseerd het temperatuurverschil tussen het te lozen water en de achtergrondtemperatuur daarom niet groter te laten zijn dan 5 °C. Er is gekozen voor een maximaal temperatuurverschil van 5 °C tussen lozing en achtergrondtemperatuur om de kans op optreden van negatieve effecten rond het lozingspunt te beperken.

De lozing van koude mag er daarnaast niet toe leiden dat er netto afkoeling van het gehele meer plaatsvindt. Als dat wel het geval is bestaat het risico dat het meer in de loop van tijd steeds kouder wordt. De hoeveelheid koude die geloosd wordt, moet daarom in balans zijn met de regeneratie door opwarming aan de atmosfeer. In de praktijk betekent dit dat de watertemperatuur aan de randen van het meer hersteld moeten zijn tot de natuurlijke achtergrondtemperatuur.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.17 STROOMSCHEMA VOOR KLEINE ONDIEPE MEREN



Aandachtspunt

Ook al komt er uit het stroomschema dat een lozing vergund mag worden, dan dient de vergunningverlener nog wel een check uit te voeren naar lokale risico's. De plaatsing van het lozingspunt in relatie tot het bodemprofiel en type oever verdient daarbij aandacht. Het is onwenselijk om lozingspunten te plaatsen in de delen van het meer waar de waterdiepte kleiner is dan 1 meter, omdat de ecologische effecten van de koudelozing in dit ondiepe water sterker zullen zijn. Daarnaast verdient de oever aandacht: in een natuurvriendelijke oever kan een koudelozing ook ongewenst zijn.

5.2.6 MATIG GROTE ONDIEPE MEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'matig grote ondiepe meren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M14: grote ondiepe gebufferde plassen;
- M23: grote ondiepe kalkrijke plassen;
- M27: matig grote ondiepe laagveenplassen.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Matig grote ondiepe meren zijn groter dan 50 hectare en hebben een waterdiepte van minder dan 3 meter.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van de beperkte waterdiepte is het begroeibaar areaal voor waterplanten groot in matig grote ondiepe meren. In hoeverre deze potenties benut kunnen worden is afhankelijk van de dimensies en het bodemprofiel van het watersysteem. Vooral in de oeverzone is de habitatgeschiktheid voor flora en fauna groot.

Gedrag van een koudepluim

De matig grote ondiepe meren worden gekenmerkt door een lange verblijftijd. Door de beperkte waterdiepte en de lange verblijftijd kan koude zich lokaal ophopen. In matig grote ondiepe meren speelt windwerking een belangrijke rol in de menging van het water. Door windwerking en de beperkte waterdiepte is er snelle opwarming aan de lucht. De ruimtelijke verspreiding van koudepluimen is afhankelijk van het profiel van het meer.

Ecologische gevoeligheid

Ter plaatse van koudelozingen zijn effecten op de habitatgeschiktheid te verwachten. Dit geldt in het bijzonder voor sessiele (niet verplaatsende) soorten en macrofauna. Het profiel van de oever zal een grote invloed hebben op de omvang van de koudepluim in de ecologische relevante waterlagen. In ondiepe zones is de kans op het optreden van ecologische effecten het grootst, maar vindt ook de snelste opwarming aan de lucht plaats. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

In matig grote ondiepe meren is vooral de oeverzone ecologisch waardevol. Daarom wordt bij de beschouwing van de kans op ecologische effecten door koudelozingen bij dit watertype gekeken naar de omvang van de mengzone in relatie tot het begroeibaar areaal of het Ecologisch Relevant Areaal voor de Rijkswateren. De omvang van de mengzone wordt gedefinieerd aan de hand van een temperatuurcontour.

Omvang van de mengzone

Het oppervlak van de mengzone adviseren we te begrenzen op maximaal 0,5 % van het Ecologisch Relevant Areaal (bij beheer door Rijkswaterstaat) of het begroeibaar areaal (water niet in beheer bij Rijkswaterstaat) van het betreffende waterlichaam⁶. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

⁶ Voor dit criterium maakt het niet uit of de mengzone binnen het ERA of het begroeibaar areaal ligt, of daarbuiten. Het criterium richt zich op de verhouding tussen het oppervlak van de mengzone en het oppervlak van het ERA of begroeibaar areaal.

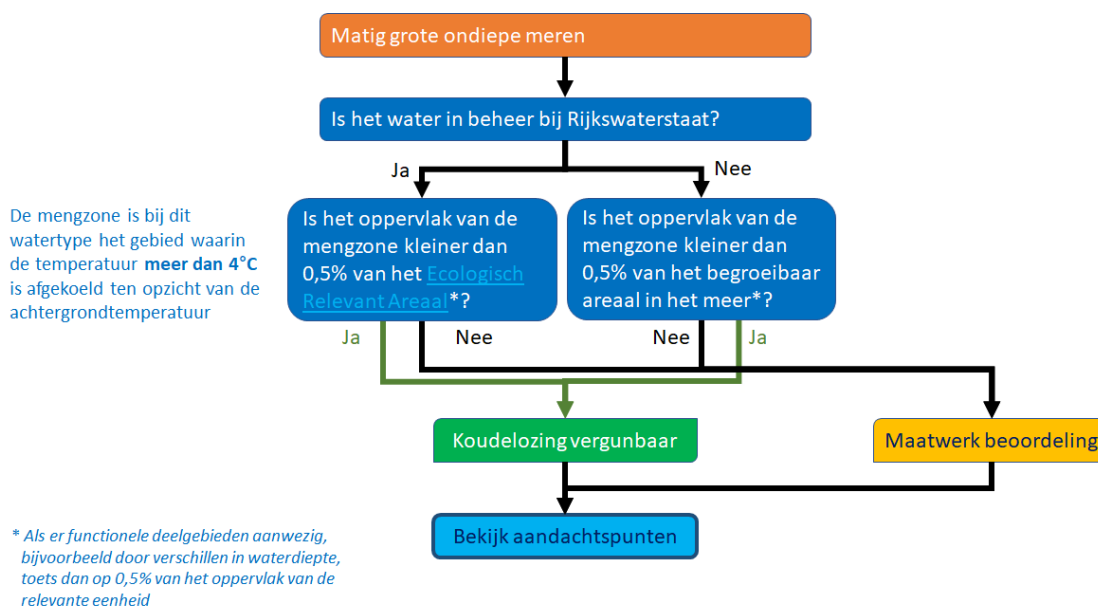
Voor Rijkswateren is een Ecologisch Relevant Areaal (ERA; zie ook bijlage I) gedefinieerd als onderdeel van de BPRW-toetsingscriteria. Deze ERA biedt een basis voor het definiëren van de maximaal te beïnvloeden zone. De KRW-toets voor BPRW-maatregelen laat een invloed van <1 % van de ERA toe voor KRW-maatregelen. Om te anticiperen op een groter aantal TEO-initiatieven langs waterlichamen, wordt een drempelwaarde voor de omvang van de mengzone van <0,5 % ERA aangehouden.

Voor wateren in beheer bij andere waterbeheerders wordt gekeken naar de omvang van de mengzone in relatie tot het begroeibaar areaal. Het begroeibaar areaal verschilt voor verschillende soorten waterplanten en hangt daarnaast samen met het doorzicht. In deze systematiek wordt een waterdiepte van maximaal 2 meter aangehouden als de begrenzing van het begroeibaar areaal.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenumen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.18 STROOMSCHEMA VOOR MATIG GROTE ONDIEPE MEREN



5.2.7 KLEINE DIEPE MEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'kleine diepe meren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M16: diepe gebufferde meren;
- M17: diepe zwakgebufferde meren;
- M18: diepe zure meren;
- M19: diepe meren in open verbinding met rivier;
- M24: diepe kalkrijke meren;
- M28: diepe laagveenmeren.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Kleine diepe meren worden gekenmerkt door een wateroppervlak kleiner dan 50 hectare en een waterdiepte groter dan 3 meter. In deze meren treedt zomerstratificatie op.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van het profiel en de hoogte van de waterkolom is de habitatgeschiktheid voor veel soorten beperkt tot de oeverzone. Het begroeibaar areaal voor waterplanten is beperkt.

Gedrag van een koudepluim

Het gedrag van koudepluimen in kleine diepe meren is afhankelijk van de hoogte van de lozing binnen de waterkolom. Bij lozing in het epilimnion⁷ kan de spronglaag uitzakken, met een dikker epilimnion tot gevolg. Bij lozing onder de spronglaag zullen de pluimen enkel lokaal op het lozingspunt aanwezig zijn. In kleine diepe plassen is het profiel van de oever sterk van invloed op de omvang van de koudepluim in ecologisch relevante waterlagen.

Ecologische gevoeligheid

Koudelozingen zullen in kleine diepe plassen enkel heel lokaal voor beperkingen in habitatgeschiktheid zorgen. Deze beperkingen zijn vooral te verwachten voor sessiele (niet-verplaatsende) soorten en macrofauna. Significante effecten op voortplanting zijn alleen te verwachten bij plaatsing van lozingspunten in ecologisch waardevolle oevers. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

In kleine diepe plassen is in het zomerhalfjaar sprake van gelaagdheid (stratificatie), waarbij een temperatuursprong optreedt. Bij koudelozing in het epilimnion kan de spronglaag uitzakken met een dikker epilimnion tot gevolg. In de oeverzone zal de ecologische gevoeligheid vergelijkbaar zijn met de gevoeligheid van kleine ondiepe meren.

Lozingsdebiet

Het totale volume dat jaarlijks geloosd wordt, adviseren we te begrenzen op 10 % van het volume van het epilimnion.

Om te voorkomen dat de stratificatie wordt verstoord door koudelozingen, wordt geadviseerd het totale volume dat op jaarbasis voor TEO benut wordt niet groter te laten zijn dan 10 % van het volume van het epilimnion in het zomerhalfjaar.

Lozingstemperatuur

Voor kleine diepe meren wordt geadviseerd het temperatuurverschil tussen het te lozen water en de achtergrondtemperatuur (oppervlaktewater) niet groter te laten zijn dan 5 °C.

Hoogte van teruglevering

Het temperatuurverschil tussen het geloosde water en de ontvangende waterlaag dient niet groter te zijn dan 3 °C.

Tijdens stratificatie is er sprake van verschil in temperatuur tussen waterlagen. Om de effecten van koudelozingen te beperken wordt de koude geloosd op een waterlaag waarvan de watertemperatuur binnen 3 °C ligt van de lozingstemperatuur. In de praktijk betekent dit dat op diepere waterlagen wordt geloosd en niet aan de oppervlakte.

⁷ Het epilimnion is de bovenste laag van een meer met verschillende temperatuurlagen (thermische stratificatie).

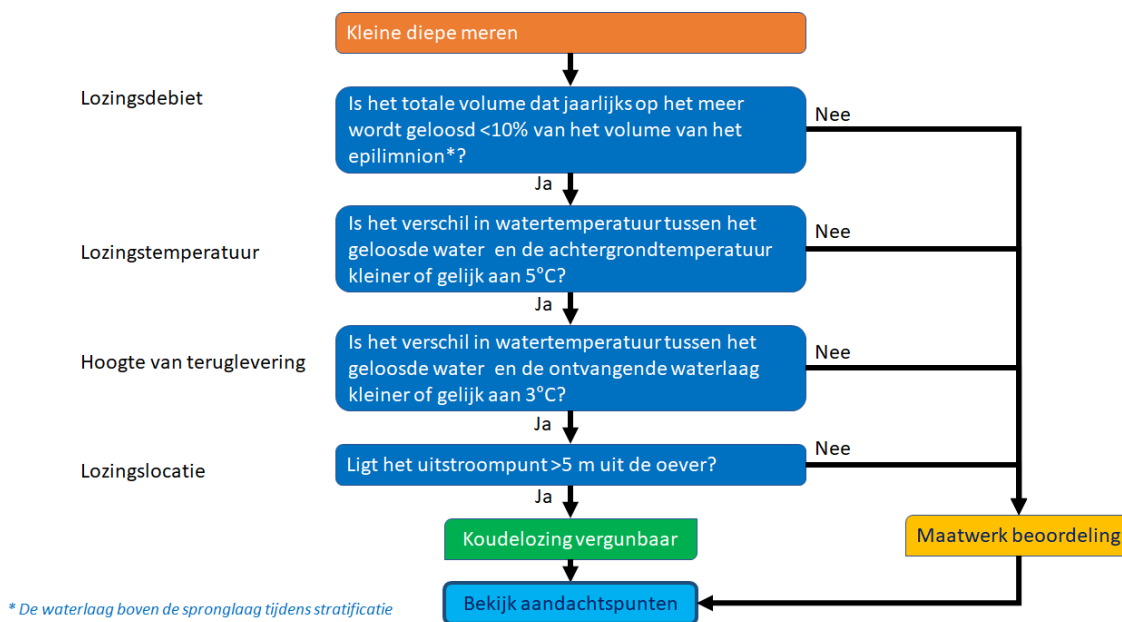
Lozingslocatie

Om de kans op effecten van koudelozing op de ecologie in de oeverzone te beperken, wordt geadviseerd het lozingspunt tenminste 5 meter uit de oever te plaatsen. Indien dit in de praktijk niet mogelijk is, kan hier gemotiveerd vanaf worden geweken.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.19 STROOMSCHEMA VOOR KLEINE DIEPE MEREN

**5.2.8 MATIG GROTE DIEPE MEREN****AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN**

Het watertype 'matig grote diepe meren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- M20: matig grote diepe gebufferde meren;
- M29: matig grote diepe laagveenmeren;
- M31: kleine brakke-zoute wateren;
- M32: grote zoute meren.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Matig grote diepe meren worden gekenmerkt door een wateroppervlak tussen 50 hectare en 100 km², en een waterdiepte groter dan 3 meter.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van het profiel en de hoogte van de waterkolom is de habitatgeschiktheid voor veel soorten beperkt tot de oeverzone. Het begroeibaar areaal voor waterplanten is beperkt.

Gedrag van een koudepluim

Het gedrag van koudepluimen in matig grote diepe meren is afhankelijk van de hoogte van de lozing binnen de waterkolom. Bij lozing in het epilimnion kan de spronglaag uitzakken, met

een dikker epilimnion⁸ tot gevolg. Bij lozing onder de spronglaag zullen de pluimen enkel lokaal op het lozingspunt aanwezig zijn.

Ecologische gevoeligheid

Koudezoelingen zullen in matig grote diepe meren enkel lokaal voor beperkingen in habitatgeschiktheid zorgen. Deze beperkingen zijn vooral te verwachten voor sessiele (niet-verplaatsende) soorten en macrofauna. Significante effecten op voortplanting zijn alleen te verwachten bij plaatsing van lozingspunten in ecologisch waardevolle oevers (flauw talud zonder steenverharding). De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

In matig grote diepe meren is in het zomerhalfjaar sprake van gelaagdheid (stratificatie), waarbij een temperatuursprong optreedt. Bij koudezoeling in het epilimnion kan de spronglaag uitzakken met een dikker epilimnion tot gevolg. In de oeverzone zal de ecologische gevoeligheid vergelijkbaar zijn met de gevoeligheid van matig grote ondiepe meren.

Omvang van mengzone

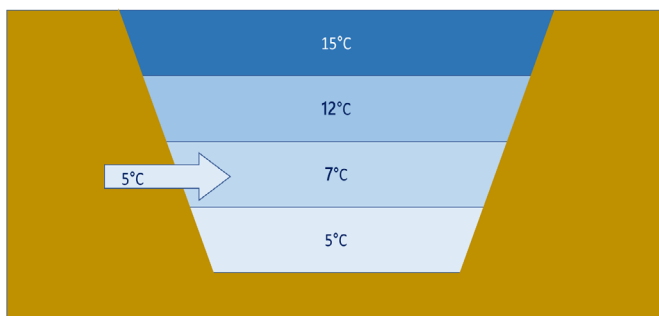
Voor Rijkswateren is een Ecologisch Relevant Areaal (ERA; zie ook bijlage I) gedefinieerd als onderdeel van de BPRW-toetsingscriteria. Deze ERA biedt een basis voor het definiëren van de maximaal te beïnvloeden zone. De KRW-toets voor BPRW-maatregelen laat een invloed van <1 % van de ERA toe voor KRW- maatregelen. Om te anticiperen op een groter aantal TEO-initiatieven langs waterlichamen, wordt een drempelwaarde voor de omvang van de mengzone geadviseerd van <0,5 % ERA. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

Voor wateren in beheer bij andere waterbeheerders wordt gekeken naar de omvang van de mengzone in relatie tot het begroeibaar areaal. Het begroeibaar areaal verschilt voor verschillende soorten waterplanten en hangt daarnaast samen met het doorzicht. In deze systematiek wordt een waterdiepte van maximaal 2 m aangehouden als de begrenzing van het begroeibaar areaal.

Hoogte van teruglevering

Tijdens stratificatie is er sprake van verschil in temperatuur tussen waterlagen. Om de effecten van koudezoelingen te beperken, heeft het de voorkeur om koude te lozen op een waterlaag waarvan de watertemperatuur binnen 3 °C ligt van de lozingstemperatuur. In de praktijk betekent dit dat op diepere waterlagen wordt geloosd en niet aan de oppervlakte.

AFBEELDING 5.20 ILLUSTRATIE VAN HOOGTE VAN TERUGLEVERING. BIJ EEN LOZINGSTEMPERatuur VAN 5°C IS HET WENSELIJK OM DE KOUDELOZING TE LATEN PLAATSVINDEN OP EEN WATERLAAG WAARVAN DE WATERTEMPERatuur TUSSEN DE 8 EN 2°C LIGT



⁸ Het epilimnion is de bovenste laag van een meer met verschillende temperatuurlagen (thermische stratificatie).

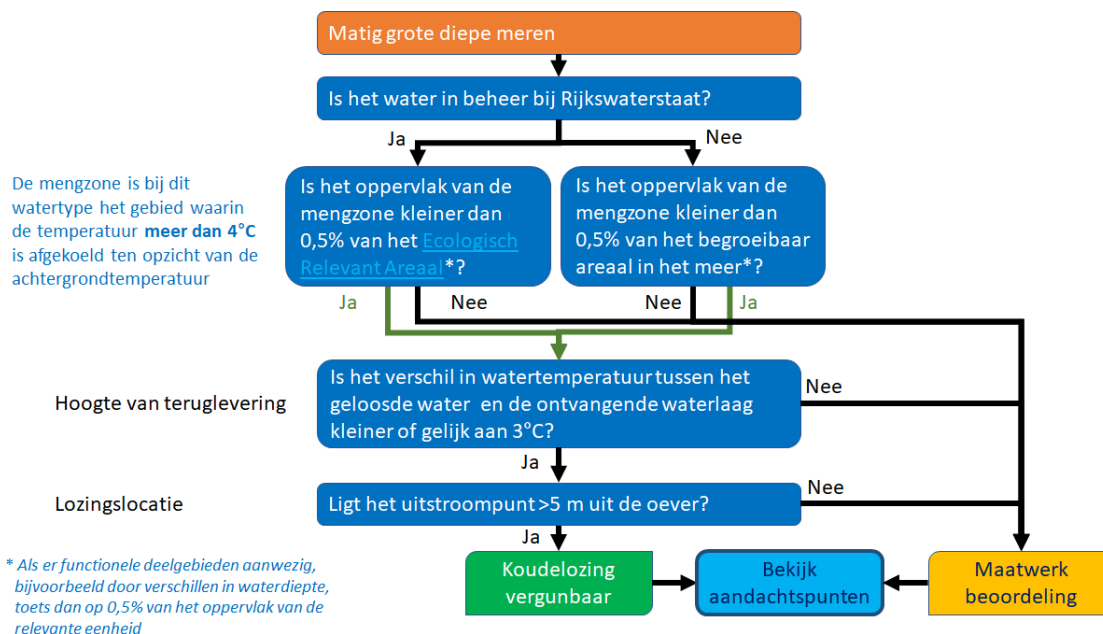
Lozingslocatie

Om de kans op effecten van koudelozing op de ecologie in de oeverzone te beperken, wordt geadviseerd het lozingspunt tenminste 5 meter uit de oever te plaatsen. Indien dit in de praktijk niet mogelijk is, kan hier gemotiveerd vanaf worden geweken.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.21 STROOMSCHEMA VOOR MATIG GROTE DIEPE MEREN



5.2.9 GROTE DIEPE MEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'grote diepe meren' heeft betrekking op het KRW-watertype M21: grote diepe gebufferde meren.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Grote diepe meren hebben een wateroppervlak groter dan 100 km² en een waterdiepte groter dan 3 meter.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van het profiel en de hoogte van de waterkolom is de habitatgeschiktheid voor veel soorten beperkt tot de oeverzone. Het begroeibaar areaal voor waterplanten is beperkt.

Gedrag van een koudepluim

Het gedrag van koudepluimen in matig grote diepe meren is afhankelijk van de hoogte van de lozing binnen de waterkolom. Bij lozing in het epilimnion kan de spronglaag uitzakken, met een dikker epilimnion⁹ tot gevolg. Bij lozing onder de spronglaag zullen de pluimen enkel

⁹ Het epilimnion is de bovenste laag van een meer met verschillende temperatuurlagen (thermische stratificatie).

lokaal op het lozingspunt aanwezig zijn. De pluimen zullen daardoor enkel lokaal langs de oever aanwezig zijn. In ondiepe oevers vindt snellere opwarming plaats dan in diep open water.

Ecologische gevoeligheid

Koudelezingen zullen in grote diepe meren vooral in de oeverzone voor beperkingen in habitatgeschiktheid zorgen. Deze beperkingen zijn vooral te verwachten voor sessiele (niet-verplaatsende) soorten en macrofauna. Significante effecten op voortplanting zijn alleen te verwachten bij plaatsing van lozingspunten in ecologisch waardevolle oevers (flauw talud zonder steenverharding). Er zijn geen effecten op vismigratie te verwachten. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

In grote diepe meren is het thermisch potentieel zeer groot. Bovendien vindt sterke menging van de watermassa plaats onder invloed van de wind. Daardoor zijn enkel bij lokale ophoping van koude effecten op de ecologie te verwachten.

Omvang van mengzone

Voor Rijkswateren is een Ecologisch Relevant Areaal (ERA; zie ook bijlage I) gedefinieerd als onderdeel van de BPRW-toetsingscriteria. Deze ERA biedt een basis voor het definiëren van de maximaal te beïnvloeden zone. De KRW-toets voor BPRW-maatregelen laat een invloed van <1 % van de ERA toe voor KRW-maatregelen. Om te anticiperen op een groter aantal TEO-initiatieven langs waterlichamen, wordt een drempelwaarde voor de omvang van de mengzone van <0,5 % ERA aangehouden. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

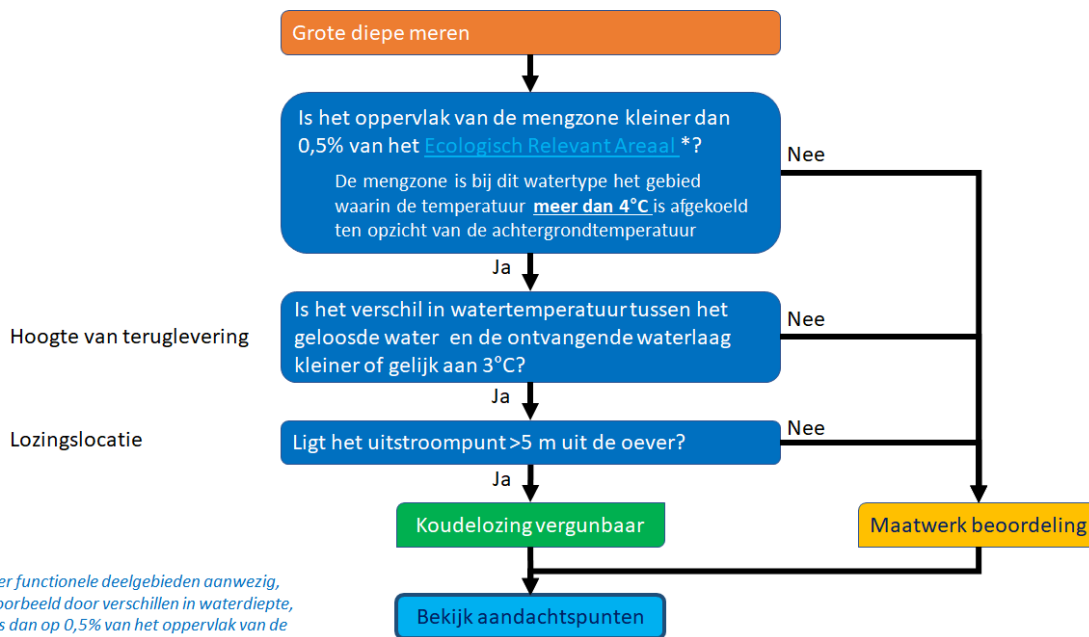
Lozingslocatie

Om de kans op effecten van koudelozing op de ecologie in de oeverzone te beperken, wordt geadviseerd het lozingspunt tenminste 5 meter uit de oever te plaatsen. Indien dit in de praktijk niet mogelijk is, kan hier gemotiveerd vanaf worden gweken.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.22 STROOMSCHEMA VOOR GROTE DIEPE MEREN



5.2.10 BRONNEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'bronnen' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R1: droogvallende bron;
- R2: permanente bron.

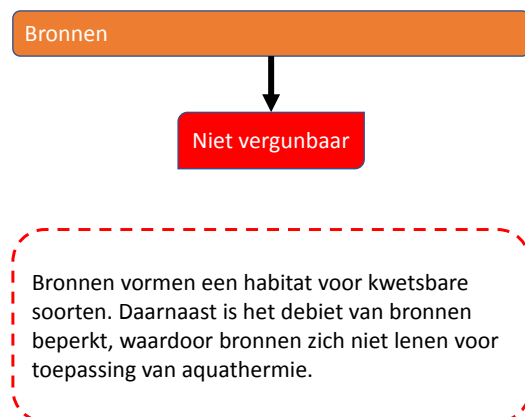
BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Bronnen kennen een laag debiet. De potenties voor winning van thermische energie zijn daardoor heel laag. Tegelijkertijd zijn bronnen ecologisch kwetsbaar. De combinatie maakt dit watertype ongeschikt voor toepassing van TEO.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Niet vergunbaar, dus geen beoordelingscriteria.

AFBEELDING 5.23 STROOMSCHEMA VOOR BRONNEN



5.2.11 MOERASSEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'bronnen' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R19: doorstroommoeras;
- R20: moerasbeek.

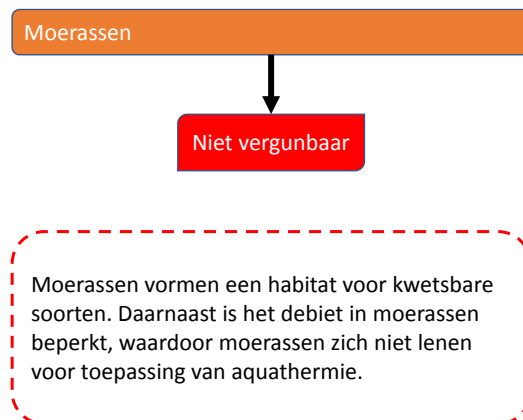
BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Moerassen zijn ecologisch waardevol en kwetsbaar. Tegelijkertijd is het watervolume dat in moerassen beschikbaar is beperkt. De potenties voor winning van thermische energie zijn daardoor heel laag. De combinatie maakt dit watertype ongeschikt voor toepassing van TEO.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Niet vergunbaar dus geen beoordelingscriteria.

AFBEELDING 5.24 STROOMSCHEMA MOERASSEN



5.2.12 LAAGLANDBEKEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'laaglandbeken' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R3: droogvallende langzaam stromende bovenloop op zand;
- R4: permanente langzaam stromende bovenloop op zand;
- R5: langzaam stromende midden-/benedenloop op zand;
- R9: langzaam stromende bovenloop op kalkhoudende bodem;
- R10: langzaam stromende middenloop op kalkhoudende bodem;
- R11: langzaam stromende bovenloop op veen;
- R12: langzaam stromende midden-/benedenloop op veen.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Laaglandbeken zijn vrij afwaterende lijnvormige watergangen met een stroomsnelheid lager dan 50 cm/s. De laaglandbeken hebben een breedte van 1 tot 8 meter en een diepte tot 2 meter.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van de beperkte waterdiepte bieden laaglandbeken geschikt habitat voor uiteenlopende soorten. De gehele watergang is begroeibaar areaal voor waterplanten.

Natuurwaarden

In de methodiek is een check waarbij nagegaan wordt of de beek specifieke natuurwaarden herbergt. Daarnaast is het aan te raden dat een waterbeheerder ook lokaal naar de situatie kijkt en zo ervoor kan kiezen rekening te houden met specifieke soorten.

Gedrag van een koudepluim

Koudepluimen zullen zich in de stromingsrichting uitstrekken vanaf het lozingspunt. Het afvoerdebiet zal daarbij bepalend zijn voor de lengte waarover de koudepluim zich uitstrekt.

Ecologische gevoeligheid

Lokaal zijn beperkingen in habitatgeschiktheid te verwachten voor sessiele (niet-verplaatsende) soorten en macrofauna. Voor koudeminnende soorten is juist verbetering van de habitatgeschiktheid te verwachten. Daarnaast zijn lokaal positieve effecten op ontwikkeling van waterplanten te verwachten door remming van de ontwikkeling van kroos door de verlaging van de temperatuur en toename van stroming als gevolg van koudelozing. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA*Lozingsdebiet*

Als het lozingsdebiet kleiner is dan 1 % van de zomergemiddelde afvoer adviseren we een meldingsplicht. Voor laaglandbeken wordt geadviseerd koudelozingen alleen toe te staan als het lozingsdebiet kleiner is dan 10 % van de zomergemiddelde afvoer.

Lozingstemperatuur

Voor laaglandbeken wordt geadviseerd het temperatuurverschil tussen het te lozen water en de achtergrondtemperatuur te begrenzen op maximaal 5 °C.

Barrièrewerking

Om te voorkomen dat door koudepluimen in smalle watergangen een barrièrewerking voor migrerende soorten kan ontstaan, wordt geadviseerd de mengzone te begrenzen op maximaal 50 % van de natte doorsnede van de watergang. De mengzone is de oppervlakte van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur. Als de mengzone van een initiatief meer dan 50 % van de natte doorsnede bestrijkt, bijvoorbeeld om voldoende rendement te behalen, wordt geadviseerd om een expert beoordeling te laten maken waarin de kans op nadelige ecologische effecten wordt beschouwd. Op basis van deze beoordeling wordt bepaald of het initiatief alsnog vergunbaar is.

Lozingsperiode

De lozingsperiode in laaglandbeken adviseren we te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C.

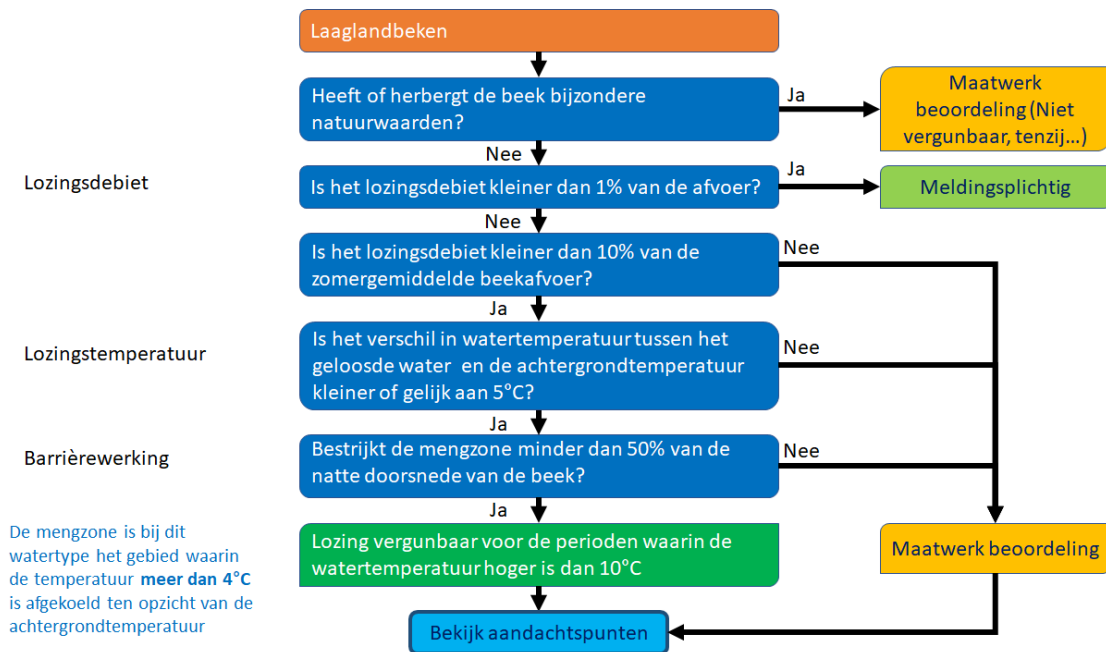
Ondiepe watersystemen met weinig doorstroming zijn gevoelig voor ophoping van koude. Om te voorkomen dat de watertemperatuur verder afkoelt dan 10 °C, is de lozingsperiode beperkt tot de periode waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur. In het voorjaar wordt deze temperatuur in veel oppervlaktewateren bereikt in de loop van april, waardoor deze samenvalt met het moment dat veel biologische activiteiten weer op gang komen. Door de grenswaarde van

10 °C te hanteren voor koudelozingen wordt de kans beperkt dat ecologische schade ontstaat doordat biologische ontwikkelingen in het voorjaar vertraagd worden.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.25 STROOMSCHEMA VOOR LAAGLANDBEKEN



5.2.13 HOOGLANDBEKEN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'hooglandbeken' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R13: snelstromende bovenloop op zand;
- R14: snelstromende midden-/benedenloop op zand;
- R17: snelstromende bovenloop op kalkhoudende bodem;
- R18: snelstromende midden-/benedenloop op kalkhoudende bodem.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Hooglandbeken zijn vrij afwaterende lijnvormige watergangen met een stroomsnelheid hoger dan 50 cm/s. De hooglandbeken hebben een breedte van 1 tot 8 meter en een diepte tot 2 meter.

Habitatgeschiktheid

Hooglandbeken worden gekenmerkt door natuurlijke variaties in stroming en waterdiepte. De beken worden primair gevoed door grondwaterstromen en hebben daardoor veelal een lage watertemperatuur. De hooglandbeken bieden geschikte habitats voor stromings- en koudeminnende soorten.

Natuurwaarden

In de methodiek is een check waarbij nagegaan wordt of de beek specifieke natuurwaarden herbergt. Daarnaast is het aan te raden dat een waterbeheerder ook lokaal naar de situatie kijkt en zo ervoor kan kiezen rekening te houden met specifieke soorten.

Gedrag van een koudepluim

Vanwege de hoge stroomsnelheid in hooglandbeken strekken koudepluimen zich primair uit in de stromingsrichting vanaf het lozingspunt. Het afvoerdebiet zal daarbij bepalend zijn voor de lengte waarover de koudepluim zich uitstrekt.

Ecologische gevoeligheid

Ter plaatse van koudelozingen zijn lokaal beperkingen in habitatgeschiktheid te verwachten voor sessiele (niet-verplaatsende) soorten en macrofauna. Voor koudeminnende soorten is juist verbetering van de habitatgeschiktheid te verwachten. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Voor hooglandbeken vormt de verhouding tussen lozingsdebiet en afvoerdebiet het voornaamste beoordelingscriterium. Omdat koude ook een positieve bijdrage aan de ecologische kwaliteit van hooglandbeken kan hebben, is er geen streng criterium voor het verschil in temperatuur tussen lozing en achtergrondtemperatuur opgenomen.

Lozingsdebiet

Het lozingsdebiet in hooglandbeken wordt geadviseerd te begrenzen op maximaal 10 % van de zomergemiddelde beekafvoer. Bij een lozingsdebiet kleiner dan 1 % van de zomergemiddelde beekafvoer wordt een meldingsplicht geadviseerd.

Lozingstemperatuur

Voor hooglandbeken wordt geadviseerd het temperatuurverschil tussen het te lozen water en de achtergrondtemperatuur niet groter te laten zijn dan 5 °C. Daarnaast wordt geadviseerd de variatie in geloosde watertemperatuur niet groter te laten zijn dan 2 °C.

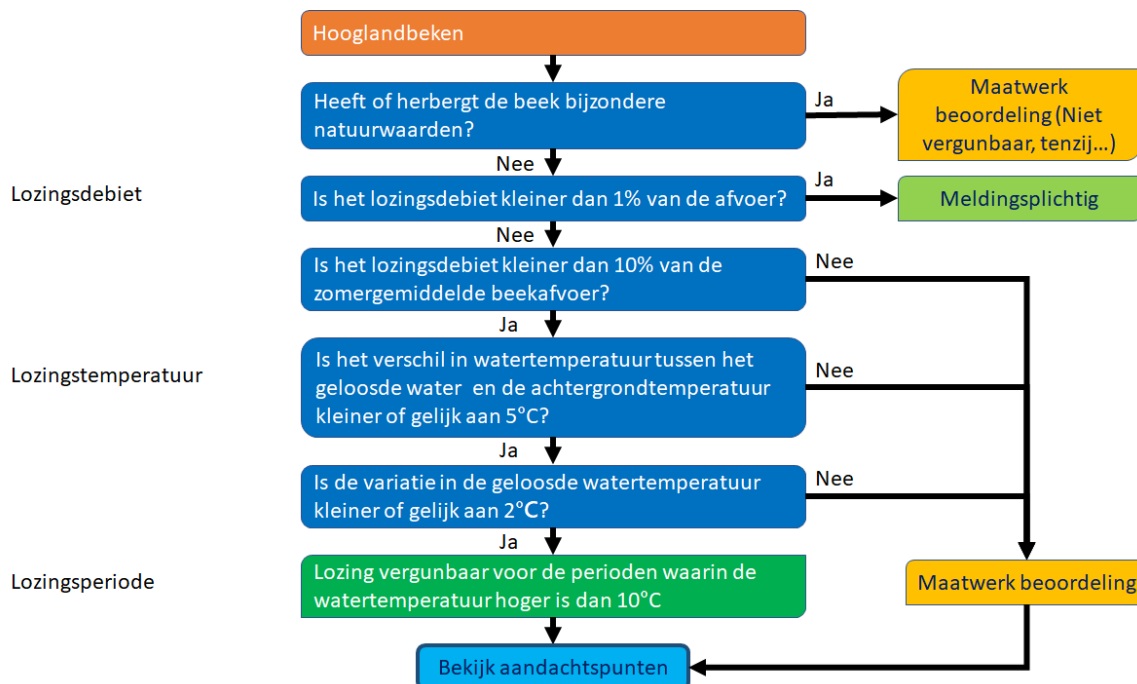
Lozingsperiode

De lozingsperiode in hooglandbeken wordt geadviseerd te beperken tot perioden waarin de watertemperatuur hoger is dan 10 °C. Deze temperatuur komt overeen met de grondwatertemperatuur. Door de grenswaarde van 10 °C te hanteren voor koudelozingen wordt de kans beperkt dat ecologische schade ontstaat doordat biologische ontwikkelingen in het voorjaar vertraagd worden.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.26 STROOMSCHEMA VOOR HOOGLANDBEKEN



5.2.14 REGIONALE RIVIEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'regionale rivieren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R6: langzaam stromend riviertje op zand/klei;
- R15: snelstromend riviertje op kiezelhoudende bodem.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Regionale rivieren worden gekenmerkt door een breedte van 8 tot 25 meter, een stroomsnelheid van minder dan 50 cm/s en een groot stroomgebied.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van het profiel en de hoogte van de waterkolom is de habitatgeschiktheid voor veel soorten beperkt tot de ondiepere delen van de oever. Het begroeibaar areaal voor waterplanten is beperkt tot stromingsluwe delen langs de oever.

Gedrag van een koudepluim

De omvang en verspreiding van koudepluimen is op regionale rivieren sterk afhankelijk van de afvoerdebieten en de waterdiepte. Zowel stroomsnelheid als waterdiepte kunnen binnen dit watertype sterk variëren. De koudepluim zal zich bij lozingen primair stroomafwaarts vanaf het uitstroompunt uitstrekken. De verdeling van koude over de breedte van de rivier zal daarbij over het algemeen beperkt zijn.

Ecologische gevoeligheid

De habitatgeschiktheid zal ter plaatse van de koudelozing beperkt worden voor diverse ecologische functies. In oeverzones kan de habitatgeschiktheid voor paai en opgroei van vissen, voortplanting en ontwikkeling van insecten en macrofauna afnemen als gevolg van koudelozingen. Effecten op vismigratie worden niet verwacht. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Voor regionale rivieren vormt de verhouding tussen lozingsdebiet en afvoerdebiet het voornaamste beoordelingscriterium.

Lozingsdebiet

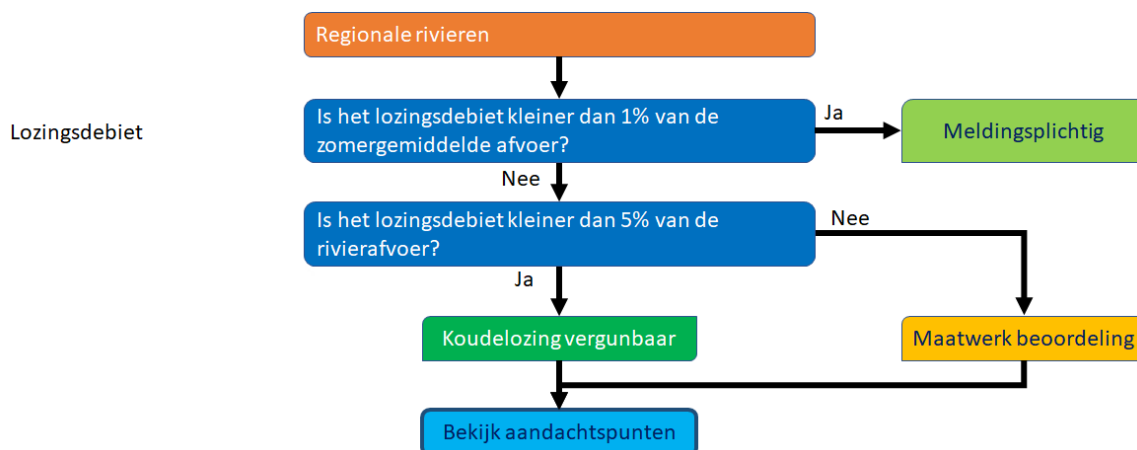
Het lozingsdebiet in een regionale rivier wordt geadviseerd te begrenzen op maximaal 5 % van de zomergemiddelde rivierafvoer. Bij een lozingsdebiet kleiner dan 1 % van de zomergemiddelde rivierafvoer wordt een meldingsplicht geadviseerd.

Er wordt bij regionale rivieren gekozen voor een maximaal lozingsdebiet gelijk aan 5 % van de zomergemiddelde afvoer om de kans op optreden van cumulatieve effecten te beperken. Bij gebruik van debiet gelijk aan maximaal 5 % van het afvoerdebiet bestaat benuttingsruimte voor diverse TEO-initiatieven zonder dat dit ten koste gaat van de ecologische potenties.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.27 STROOMSCHEMA VOOR REGIONALE RIVIEREN



5.2.15 GROTE RIVIEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Het watertype 'grote rivieren' heeft betrekking op de volgende KRW-watertypen:

- R7: langzaam stromende rivier/nevengeul op zand/klei;
- R8: zoet getijdenwater op zand/klei;
- R16: snelstromende rivier/nevengeul op zandbodem of grind;
- M5: ondiep lijnvormig water, open verbinding met rivier.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Grote rivieren worden gekenmerkt door een breedte groter dan 25 meter, een stroomsnelheid van meer dan 50 cm/s en een groot stroomgebied. De waterdiepte in de hoofdgeul bedraagt enkele meters.

NB. Indien een koudelozing voorzien is op een nevengeul, dient de beoordeling plaats te vinden op basis van de kenmerken van de nevengeul. Doorloop het stroomschema aan de hand van de kenmerken om tot de passende set aan toetsingscriteria te komen.

Habitatgeschiktheid

Als gevolg van het profiel en de hoogte van de waterkolom is de habitatgeschiktheid voor veel soorten beperkt tot de ondiepere delen van de oever. Het begroeibaar areaal voor waterplanten is beperkt tot stromingsluwe delen langs de oever.

Gedrag van een koudepluim

De hoge stroomsnelheid op grote rivieren zorgt ervoor dat de koudepluim bij koudelozingen zich primair stroomafwaarts vanaf het uitstroompunt uitstrekt. De verdeling van koude over de breedte van de rivier zal over het algemeen beperkt zijn.

Door de hoge afvoeren op de grote rivieren zal de geloosde koude zich snel mengen met het ontvangende water. De mengzone zal daarom zeer klein zijn.

Ecologische gevoeligheid

De habitatgeschiktheid zal ter plaatse van de koudelozing beperkt worden voor diverse ecologische functies. Door snelle menging zal de mengzone in de meeste situaties dusdanig beperkt zijn dat er geen sprake is van ecologisch significante effecten op het niveau van het watersysteem. Doordat de koudepluim zich vooral langs de oever vormt zijn geen significante effecten op vismigratie te verwachten. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Omdat de ecologische gevoeligheid in grote rivieren over het algemeen beperkt is, zijn de beoordelingscriteria beperkt tot een beperking van het lozingsdebiet.

Lozingsdebiet

Het lozingsdebiet in een grote rivier wordt geadviseerd te begrenzen op maximaal 1 % van de zomergemiddelde rivierafvoer. Om goede registratie van de initiatieven op de grote rivieren mogelijk te maken (hier kunnen immers de grootste initiatieven verwacht worden) is de meldingsplicht niet opgenomen voor grote rivieren.

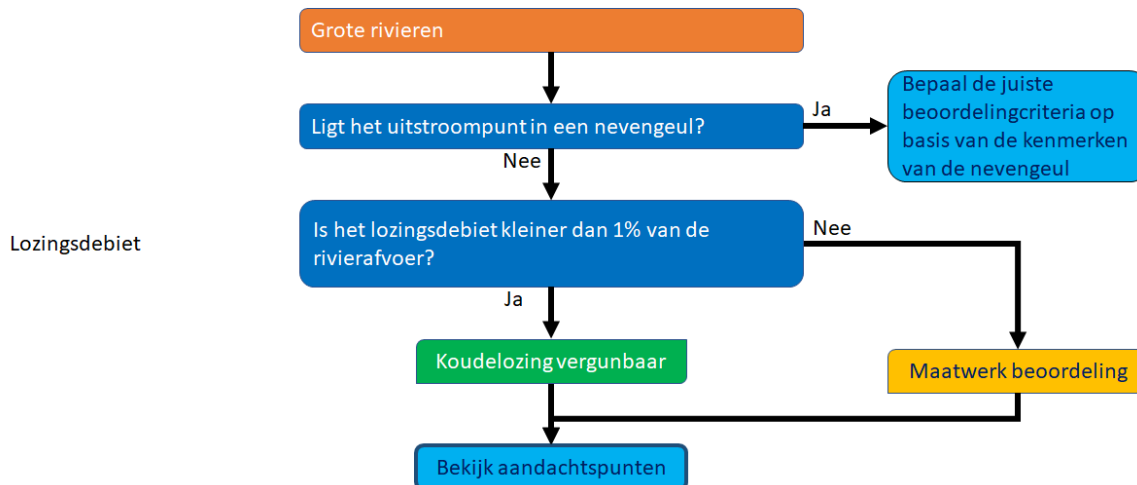
Aandachtspunten bij vergunningverlening

De ecologische gevoeligheid voor koudelozingen is over het algemeen beperkt in de grote rivieren. Effecten zijn vooral lokaal. De effecten kunnen daardoor zoveel mogelijk geminimaliseerd worden door bij de plaatsing van het uitstroompunt rekening te houden met het profiel, ruimtelijke variatie in diepte en oeverinrichting. Daarnaast kan de uitstroom over meerdere punten verdeeld worden om de mengzone te verkleinen.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.28 STROOMSCHEMA VOOR GROTE RIVIEREN



5.2.16 KUSTWATEREN

AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Kustwateren behoren tot het K-type van de KRW.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Kustwateren staan in verbinding met zee en kennen invloed van de getijden.

Habitatgeschiktheid

De habitatgeschiktheid van kustwateren is overwegend beperkt tot mariene en brakwater soorten. Net als in de zoete binnenwateren geldt dat de ondiepe zones de grootste habitatgeschiktheid herbergen.

Gedrag van een koudepluim

In kustwateren is de verspreiding van koudepluimen sterk afhankelijk van de oriëntatie van de lozingspunten op de kustlijn en op de oriëntatie van de stroming als gevolg van de getijden. Het bodemprofiel in de omgeving van de lozingspunten heeft daarbij een grote invloed op de verspreiding van de koude.

Ecologische gevoeligheid

Als gevolg van de lage temperatuur van het zeewater is de ecologische gevoeligheid voor koude beperkt in de kustwateren. De aanwezige soorten zijn veelal ingespeeld op de dynamiek in de kustwateren, waardoor de ecologische gevoeligheid voor koudelozingen beperkt is. De koudelozingen kunnen heel lokaal effect hebben op habitatgeschiktheid voor sessiele (niet verplaatsende) soorten. Daarnaast is er kans op verstoring van migratiebewegingen langs de kust. De waterbeheerder kan bij vergunningverlening ook kijken naar specifieke gevoelige soorten.

AFWEGINGEN BIJ BEOORDELINGSCRITERIA

Omvang van de mengzone

Het oppervlak van de mengzone wordt geadviseerd te begrenzen op maximaal 0,5 % van het Ecologisch Relevant Areaal in het betreffende waterlichaam¹⁰. De mengzone is de oppervlakte

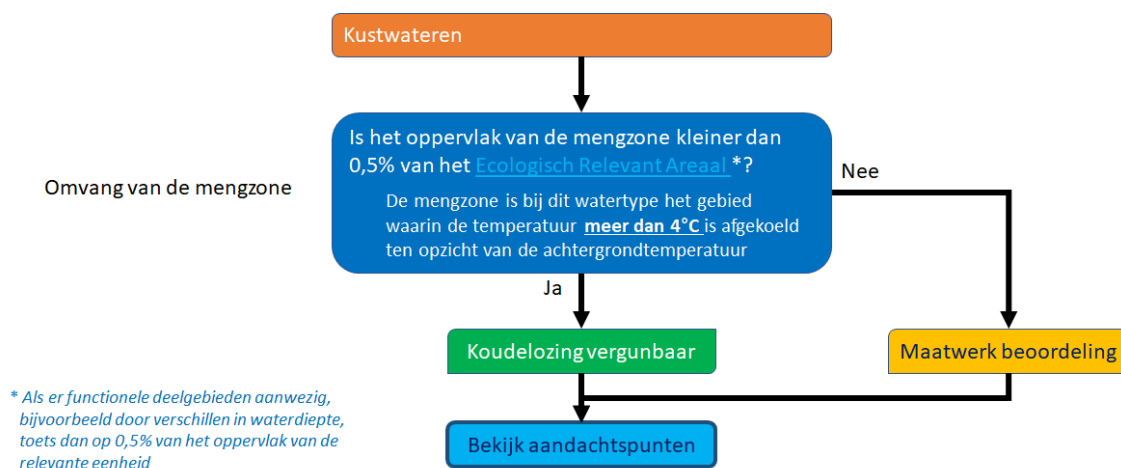
¹⁰ Voor dit criterium maakt het niet uit of de mengzone binnen het ERA ligt, of daarbuiten. Het criterium richt zich op de verhouding tussen het oppervlak van de mengzone en het oppervlak van het ERA.

van het gebied waarin de temperatuur meer dan 4 °C is afgekoeld ten opzichte van de achtergrondtemperatuur.

Maatwerk beoordeling

Indien het voorgenomen initiatief niet voldoet aan de criteria kan aanvullende toetsing door een expert worden uitgevoerd om te bepalen of het initiatief vergunbaar is. In deze aanvullende toetsing kan worden gekeken naar de omvang van de mengzone en de ecologische gevoeligheid van aanwezige habitats en soorten.

AFBEELDING 5.29 STROOMSCHEMA VOOR KUSTWATEREN



5.2.17 OVERGANGSWATEREN

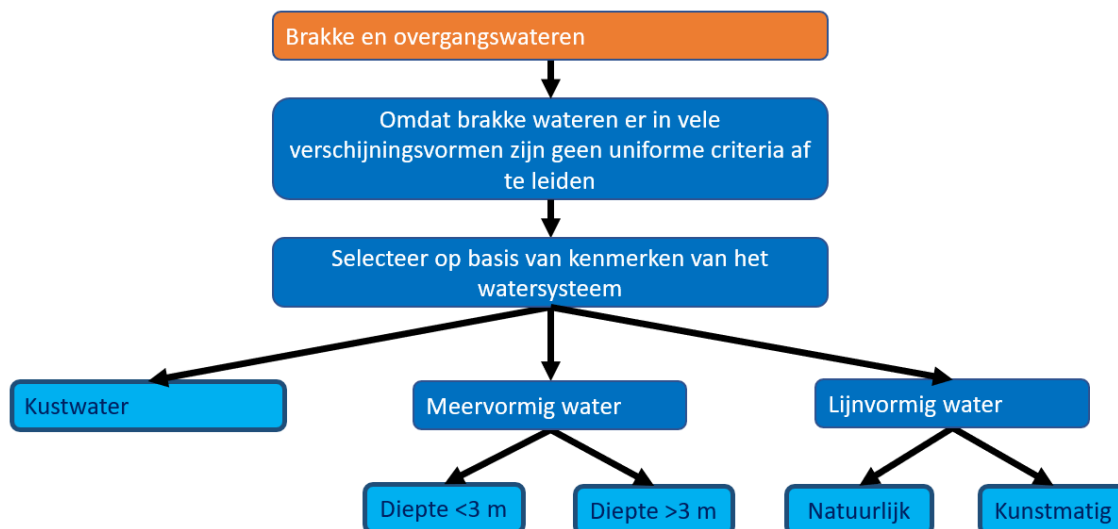
AANSLUITING OP KRW-WATERTYPEN

Brakke- en overgangswateren behoren tot het O-type van de KRW.

BESCHOUWING WATERTYPE EN ECOLOGISCHE GEVOELIGHEID

Er is sprake van een grote verscheidenheid aan brakke en overgangswateren. Dit type beslaat zowel overgangswateren in verbinding met zee als wateren met brakke invloed in het binnenland. Vanwege de verscheidenheid aan wateren binnen dit watertype wordt verzocht de criteria voor het meest gelijkende zoete of zoute watertype te hanteren.

AFBEELDING 5.30 STROOMSCHEMA VOOR BRAKKE EN OVERGANGSWATEREN



5.3 GENERIEKE AANDACHTSPUNTEN VOOR INRICHTING VAN HET TEO-SYSTEEM

Bij de inrichting van de TEO-installatie dienen de volgende punten mee te worden genomen:

VORMGEVING UITSTROOMPUNT

Draagt de vormgeving van het uitstroompunt bij aan maximale spreiding van de koudepluim? Zijn optimalisaties mogelijk?

Uitvoering lozingspunten

Om de kans op het optreden van nadelige ecologische effecten te beperken, wordt de lozing vanuit grotere TEO-installaties verdeeld over meerdere lozingspunten.

LIGGING UITSTROOMPUNT

Ligt het uitstroompunt op een gunstige plek om ecologische effecten zo beperkt mogelijk te houden?

Plaatsing ten opzichte van de oever

- lozingspunten worden bij voorkeur geplaatst in oevers met beperkte ecologische waarden, zoals in damwanden of in steenstort oevers;
- het uitstroompunt moet enige afstand buiten de oever liggen om invloeden op de oeverflora en -fauna te beperken.

Hoogteligging van het uitstroompunt

- in ondiepe watersystemen worden lozingspunten bij voorkeur hoog in de waterkolom aangebracht. Zodoende wordt de kans op verstoring van bodemfauna beperkt. Daarnaast maakt deze hoogteligging relatief snelle opwarming aan de atmosfeer mogelijk;
- bij lozing op diepe watersystemen (>3 meter diep) vindt de lozing bij voorkeur plaats op een zodanige diepte dat de watertemperatuur van de lozing in dezelfde range ligt als de zomergemiddelde watertemperatuur van de ontvangende waterlaag.

POSITIE TEN OPZICHTE VAN DE ONTTREKKINGSLOCATIE

Voor het functioneren van de TEO-installatie zelf is ook de positionering van de lozing ten opzichte van het onttrekkingspunt van belang. Als er geloosd zou worden direct bovenstrooms van het onttrekkingspunt, zou het geloosde, gekoelde water weer onttrokken worden, wat het bemoeilijkt om warmte uit het water te onttrekken. Lozings- en onttrekkingspunt moeten daarom buiten elkaar invloedsfeer geplaatst worden.

START EN GEBRUIK VAN DE TEO-INSTALLATIE

De grootste temperatuurgevoeligheid bij macrofauna treedt op als er sprake is van frequente wisselingen in temperatuur door het aan- en uitschakelen van de TEO-installatie (temperatuurschokken). Daarom is het wenselijk om de installatie rustig op te starten zodat temperatuurpulsen kleiner worden en het systeem zoveel mogelijk continu in te zetten. Ook kan een diffusor toegepast worden voor verkleining van het temperatuurverschil op het lozingspunt.

6

OVERIGE ASPECTEN

6.1 MONITORING

6.1.1 AANLEIDING

NUT EN NOODZAAK VAN MONITORING

Voorliggend kader heeft tot doel om de kans van optreden van nadelige ecologische effecten door koudelozing te beperken door beoordelingscriteria mee te geven. Op dit moment is er nog maar weinig informatie uit de praktijk bekend over de ecologische effecten van koudelozingen. Daarom is het wenselijk om bij praktijktoepassingen van TEO-projecten informatie te verzamelen. Bij elk TEO-initiatief moeten gegevens over de technische bedrijfsvoering worden verzameld. Vanuit de kennisbehoefte is het wenselijk om deze monitoring uit te breiden waar dit mogelijk en passend is.

DELEN VAN MONITORINGSGEGEVENS

STOWA, Rijkswaterstaat, Unie van Waterschappen, Netwerk Aquathermie en Deltares werken samen aan een landelijk monitoringsprogramma voor kennisopbouw. Uit dat traject kunnen nieuwe inzichten voortkomen. Ten behoeve van dit monitoringsprogramma is het van belang dat vergunningverleners contact opnemen met Stowa om af te stemmen welke monitoring wenselijk is bij TEO-initiatieven.

Ten behoeve van de doorontwikkeling van de beoordelingssystematiek wordt STOWA graag geïnformeerd over voorgenomen TEO-initiatieven via Aquathermie@stowa.nl. Daarnaast stellen we het op prijs als monitoringsresultaten worden gedeeld.

ACTUALISATIE AAN DE HAND VAN MONITORINGSRESULTATEN

Over enkele jaren zal er een evaluatie van het beoordelingskader worden gemaakt op basis van de ervaringen met het kader en de verzamelde informatie over ecologische effecten uit praktijkonderzoeken. Op basis van deze gegevens zal een versie 2.0 van het beoordelingskader worden uitgewerkt.

6.1.2 INVULLING VAN DE MONITORING

Voor de vergunningplichtige TEO-initiatieven is het wenselijk om monitoring op te zetten die tenminste is gericht op de volgende parameters: debieten, lozingstemperatuur en draaiuren.

Voor monitoring van ecologische effecten en kennisontwikkeling zijn aanvullende parameters gewenst. De keuze van monitoringsparameters kan afhankelijk gesteld worden van de omvang van de koudelozing (in koudevracht en debiet), de gevoeligheid van het ontvangende oppervlaktewater en de waarde van het initiatief als casus in de ontwikkeling van kennis over de ecologische effecten van TEO. Omdat de ontwikkeling van TEO-initiatieven te kunnen stimuleren is het van belang dat de kosten van monitoring in verhouding te zijn

met de kosten en opbrengsten van de TEO-installatie. Het landelijk monitoringsprogramma van STOWA kan adviseren over monitoring.

De ecologische monitoring is één van de sporen binnen onderzoeksprogramma WarmingUP. In maart 2020 is de handreiking Monitoring vanuit WarmingUP verschenen (Wortelboer et al., 2020). Hierin wordt nader ingegaan op monitoringsopties in relatie tot koudelozingen.

Nadere adviezen met betrekking tot monitoring zijn te vinden op [WarmingUP.info](#)

REFERENTIETOESTAND

Om de effecten van koudelozing te kunnen duiden is het wenselijk om een referentietoestand te hebben. Hier zijn verschillende mogelijkheden voor:

1. historische referentie of nulmeting, zodat voorafgaand aan de koudelozing een beeld verkregen wordt van de toestand en de natuurlijke variatie. Monitoring is benodigd over minimaal een geheel groeiseizoen (april t/m september) voorafgaand aan de koudelozing. Bestaande KRW-monitoring kan dienen als referentie;
2. meetpunten in hetzelfde watersysteem, maar binnen hetzelfde soort ecotoop, die niet direct beïnvloed worden door koudelozingen.

Idealiter is een combinatie van strategieën gewenst. Als minimum is gekozen voor referenties binnen het watersysteem ten tijde van de koudelozingen.

7

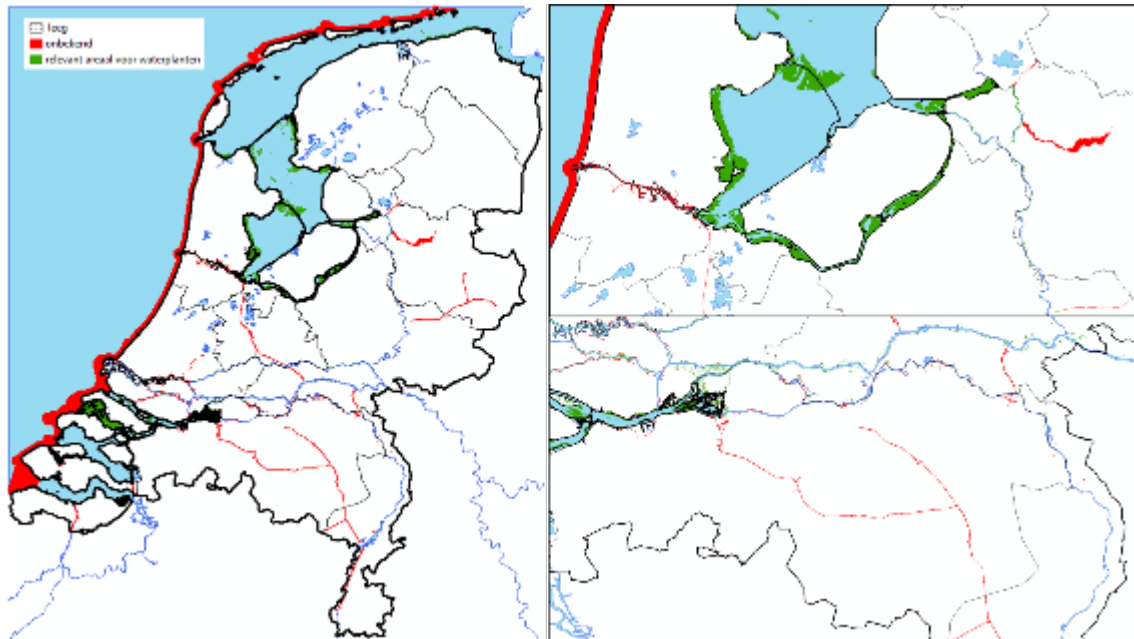
REFERENTIES

- Boderie, P., Van Geest, G., 2018. Ecologische effecten koudwater lozing Hoog Dalem: Advies t.a.v. vergunningverlening. Rapport Deltares.
- Harezlak, V., 2021. Effecten van koudelozingen op het ecologisch functioneren van oppervlaktewatersystemen. Rapport Deltares, uitgevoerd onder WarmingUP.
- Kruit, K., Schepers, B., Roosjen, R., Boderie, P., 2018. Nationaal potentieel van aquathermie: Analyse en review van de mogelijkheden. Rapport CE Delft en Deltares Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat, oktober 2019. Handboek Immisietoets.
- WarmingUp, 2021. Notitie Modelinstrumentarium voor de verspreiding van koudelozingen, 5 maart 2021, WarmingUP T3B IdG.
- Wortelboer, R., Harezlak, V., 2020. Monitoringsplan Ecologische Effecten Thermische Energie Oppervlaktewater. Rapport Deltares, uitgevoerd onder WarmingUP.

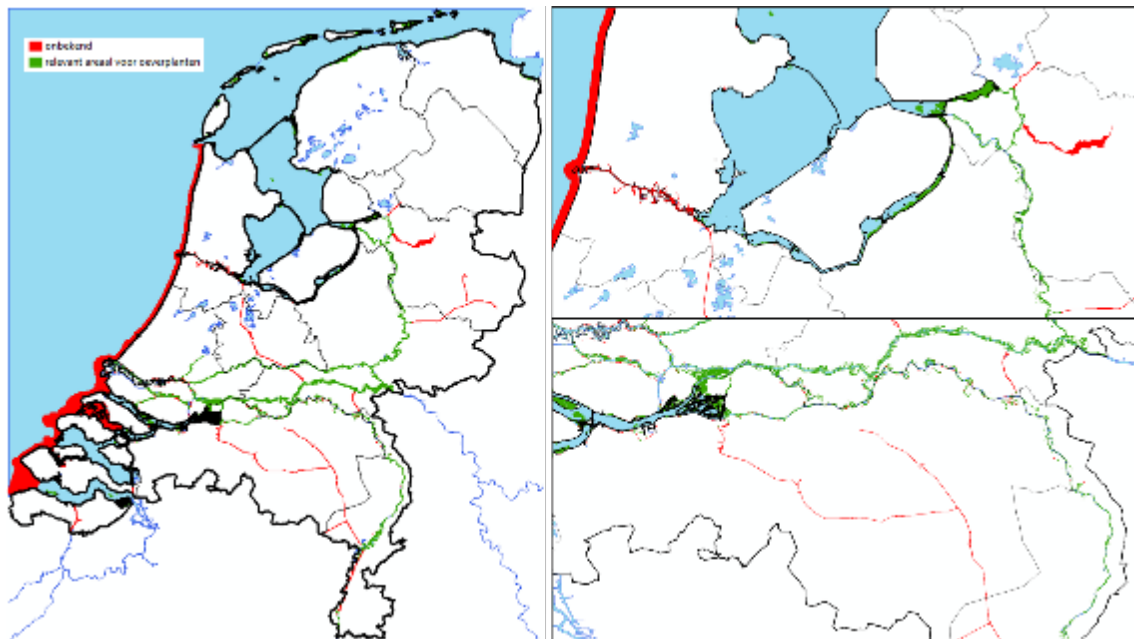
BIJLAGE 1

KAARTEN VAN HET ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL

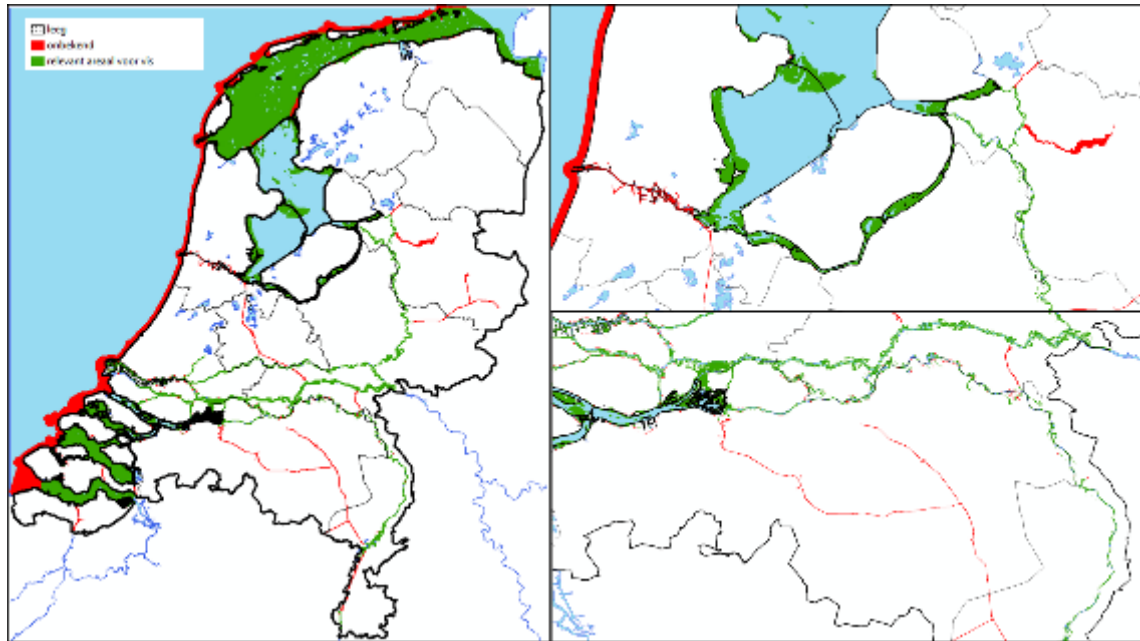
AFBEELDING I.1 ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL VOOR WATERPLANTEN



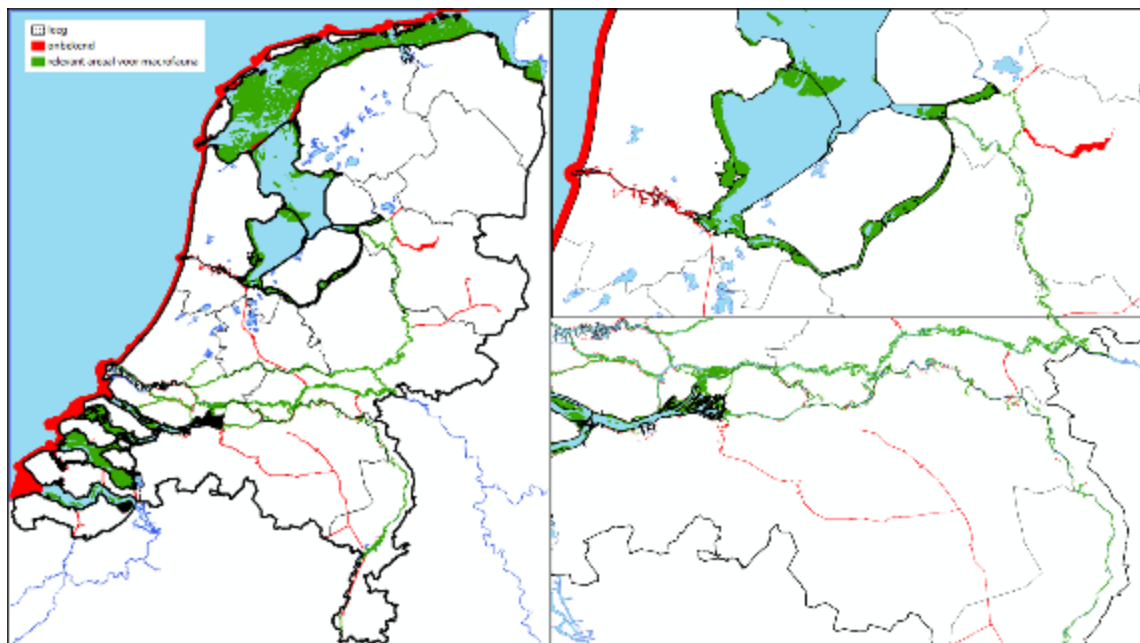
AFBEELDING I.2 ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL VOOR OEVERPLANTEN



AFBEELDING 1.3 ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL VOOR VIS



AFBEELDING 1.4 ECOLOGISCH RELEVANT AREAAL VOOR MACROFAUNA



BIJLAGE 2

AFKORTINGENLIJST

TABEL II.1

AFKORTINGEN

Afkorting	Betekenis
Ab	Activiteitenbesluit
AmvB	Algemene Maatregelen van Bestuur
B&W	Burgemeester en Wethouders
Bal	Besluit activiteiten leefomgeving, besluit onder de Omgevingswet
BAT	Best Available Technique
BBT	Best Beschikbare Techniek
Bkl	Besluit kwaliteit leefomgeving, besluit onder de Omgevingswet
Bkmw	Besluit kwaliteitseisen en monitoring water
Bor	Besluit omgevingsrecht
BPRW	Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren
BREF	BAT Reference document
CIW	Commissie Integraal Waterbeheer
GS	Gedeputeerde Staten (provincie)
IenW	Ministerie van Infrastructuur & Waterstaat
IPPC	Integrated Pollution Prevention and Control, geïntegreerde preventie en bestrijding van verontreiniging
KRW	Kaderrichtlijn Water, Europese richtlijn voor waterkwaliteit
Mor	Ministeriële regeling Omgevingsrecht
NWP	Nationaal Waterplan
RIE	Richtlijn Industriële Emissies
STOWA	Stichting Toegepast Onderzoek Waterbeheer
TEO	Thermische Energie uit Oppervlaktewater
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wbb	Wet bodembescherming
WKO	Warmte-koude-opslag
Wm	Wet milieubeheer