

VERSLAG 8 OKTOBER 2019
WORKSHOP THERMISCHE ENERGIE UIT OPPERVLAKTEWATER: ONTWIKKELEN
AFWEGINGSKADER KOUDELOZINGEN

Plaats	de Observant, Stadhuisplein Amersfoort	
Auteur(s)	dr. G. Kruitwagen (Witteveen+Bos)	
Bijlage(n)	I Individuele input II Powerpoint presentatie van de workshop	
Aanwezig	AT Osborne Gemeente Rotterdam HHNK Hoogheemraadschap van Rijnland RUD Utrecht Rijkswaterstaat Rijkswaterstaat en Netwerk Aquathermie STOWA STOWA en Netwerk Aquathermie Syntraal BV (Tauw Group BV) Universiteit van Twente Waternet Waterprofessionals Waterschap Aa en Maas Waterschap Brabantse Delta Waterschap Drents Overijsselse Delta Waterschap Hunze en Aa's Witteveen+Bos	Herbert Bos (dagvoorzitter) Niels Bleij Sandra Roodzand, Edith Velema Pieter Buijs Laura Tack Dju Bijstra Henk Looijen Bas van der Wal, Michelle Talsma Marco van Schaik Anastasia Koezjakov Lars Hulsbeek Jasper Stroom Jeroen de Bruin Maurice Ramaker Guido Waajen, Frank van Zijl Mirjam Fagel Loes Kuiper Guus Kruitwagen, Axl Hofstede

1 INTRODUCTIE

Dit is het verslag van de werksessie 'Kennisvragen thermische energie uit oppervlaktewater (TEO) - de volgende stap naar een praktijkgerichte handreiking'. Deze werksessie is georganiseerd door STOWA in samenwerking met AT Osborne en Witteveen+Bos.

De werksessie bestond uit de volgende onderdelen:

- Ontvangst door dagvoorzitter Herbert Bos;
- Algemene inleiding door Michelle Talsma;
- Achtergrondpresentatie over de stand van zaken ten aanzien van een beleidskader voor koudelozingen;
- Achtergrondpresentatie over de casus Hoog Dalem (Gorinchem);
- Praktische werksessie in twee delen;
- Samenvatting en afsluiting.

De presentatie die is gehouden tijdens deze werksessie is bijgevoegd in bijlage II.

2 AANLEIDING EN DOEL

In Nederland moet een verschuiving plaatsvinden van het gebruik van fossiele brandstoffen naar duurzamere vormen van energie. Waterschappen en Rijkswaterstaat worden in toenemende mate benaderd met vergunningaanvragen en kennisvragen rond de winning van thermische energie (warmte en koude) uit grondwater, afvalwater of oppervlaktewater (TEO).

Door het winnen van warmte uit oppervlaktewater koelt het water af en is het teruggeloosde water minder warm. Het is op dit moment niet duidelijk wat de effecten van dergelijke koudwaterlozingen zijn op de waterkwaliteit en de ecologie van het ontvangende oppervlaktewater. Waterbeheerders willen hierover graag meer duidelijkheid: wanneer geef je een vergunning af en wat zijn de randvoorwaarden? Stowa en Rijkswaterstaat willen de waterschappen graag ondersteunen met praktijkgerichte richtlijnen.

Het doel van de workshop is om ingrediënten te verzamelen als eerste stap naar een afwegingskader voor koudelozingen. Aan de waterbeheerders is input gevraagd over de wijze waarop het onderzoek naar effecten aangepakt zou moeten worden en welke kennisvragen beantwoord moeten worden om te komen tot een afwegingskader dat waterbeheerders ondersteunt bij het maken van de afweging of zij - in hun rol als vergunningverlener - het terugwinnen van warmte uit oppervlaktewater in specifieke gevallen wel of niet kunnen vergunnen.

STOWA en Rijkswaterstaat willen de waterschappen ondersteunen bij de beoordeling van TEO aanvragen door praktijkgerichte richtlijnen te leveren. De werksessie richt zich op de vraag welke ingrediënten er in het afwegingskader bij deze richtlijnen terecht worden meegenomen. Het doel is om vervolgens een onderzoeksprogramma te starten met een praktijkspoor, gericht op handreiking aan de vergunningverleners van waterbeheerders, en een kennisontwikkelingsspoor, op basis van onderzoeksprogramma MMIP Warming Up. Het is belangrijk om beide sporen te matchen en elkaar te laten beïnvloeden. Het doel is om in 2020 een eerste versie van de handreiking gereed te hebben en deze daarna te voeden vanuit het kennisontwikkelingsspoor om in 2022 tot een handreiking 2.0 te komen.

3 ACHTERGROND: BELEIDSKADER AQUATHERMIE

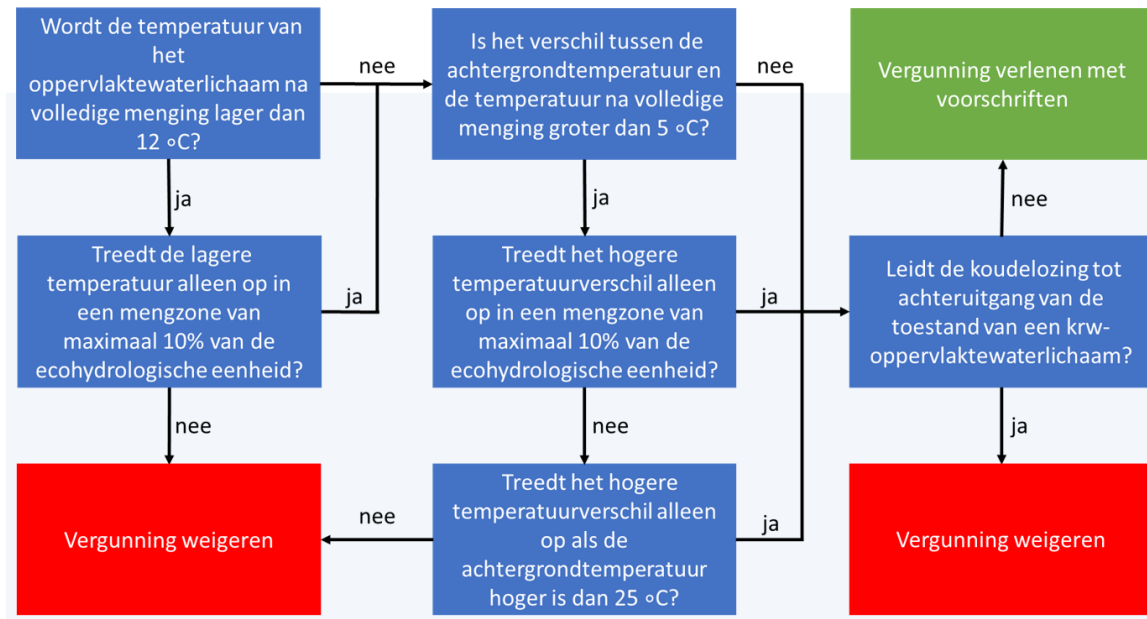
In de huidige regelgeving zijn onttrekkingen en lozingen over verschillende kaders verdeeld, zoals getoond in tabel 1. Er is behoefte aan één ministeriële regeling voor deze set; dit traject is in gang gezet.

Tabel 1 Regelgeving van lozingen en onttrekkingen

thema	regelgeving
warmtelozingen	CIW-nota warmtelozingen, 2004
onttrekkingen (o.a. koelwater)	Waterwet, 2009
lozing van stoffen (o.a. koelwateradditieven)	EU Richtlijn industriële emissies, 2010
koudelozingen	nieuw, er bestaat een concept

Voor koudelozingen bestaat op dit moment alleen een concept beleidsregel, die gebaseerd is op de methodiek van de beoordeling van warmtelozingen. De beoordelingsstappen uit deze concept beleidsregel staan in afbeelding 1 weergegeven.

Afbeelding 1 Stappen uit concept beleidsregel beoordeling koudelozingen



Deze methodiek is gebaseerd op de mogelijke effecten van koudelozingen, die overigens ook positief kunnen zijn. Koudelozingen hebben mogelijk de volgende effecten op de habitatgeschiktheid ter plaatse van de lozing:

- wijziging vestigings- en voortplantingssucces (mobiele en sessiele soorten);
- kortere groei- en reproductieperiode;
- verschuiving in soortensamenstelling;
- stress en/of lethale effecten;
- verstoring migratie en verspreiding.

In de concept beleidsregel is ook een voorstel gedaan voor de monitoringsverplichting:

- vergunninghouder meet gedurende 3 jaar (tijdens inzet):
 - continu: debiet van de lozing, temperatuur geloosde water;
 - eens per maand op grens mengzone: temperatuur, pH, O₂, EGV;
- vergunninghouder verstrekt gegevens jaarlijks digital aan bevoegd gezag.

4 CASUS: DE INVLOED VAN EEN KOUDELOZING OP EEN SLOTENSTELSEL IN GORINCHEM

Er is in Nederland één casus van een actieve koudelozing waarbij een uitgebreid onderzoeks- en monitoringsprogramma is opgezet. Dit betreft een onderzoek van Deltares in opdracht van Waterschap Rivierenland. Het onderzoek heeft plaatsgevonden in Hoog Dalem, een nieuwbouwwijk in Gorinchem. Het slotensysteem in de wijk wordt benut voor warmtewinning ten behoeve van een TEO systeem. Afgekoeld water wordt op een andere plek terug geleverd aan het slotensysteem. Het geloosde debiet is maximaal 150 m³/uur en het temperatuurverschil van het lozingswater ten opzicht van het oppervlaktewater is maximaal -5 °C. Het systeem wordt ingezet bij een achtergrondtemperatuur van het oppervlaktewater van 17 °C of hoger (half juni tot eind augustus).

De voorlopige conclusies voor Gorinchem zijn:

- het slootsysteem kan de koudelozing makkelijk aan (koude komt niet tot aan inlaat);
- regeneratie verkleint variatie in watertemperatuur tussen jaren;
- direct effect op pH, bicarbonaat en zuurstof concentraties; waarschijnlijk gekoppeld aan lagere fotosynthetische activiteit;

- geen aanwijsbare effecten op soortensamenstelling, biomassa van aquatische vegetatie en macrofauna, evenmin op ecologische kwaliteit (EKR);
- effecten kunnen gemaskeerd zijn door andere variabelen en door herkolonisatie.

5 PRAKTISCHE WERKSESSIE

5.1 Opzet werksessie

Het praktische deel van de werksessie bestond uit twee rondes. In elke ronde is er opgesplitst in groepjes en zijn per groepje de resultaten van de brainstorm op een flipover gezet. Deze zijn vervolgens plenair besproken. Ronde 2 borduurde verder op de resultaten van ronde 1, als volgt:

1 Inventarisatie kennisvragen.

- Ieder werd gevraagd op een geeltje de eigen kennisvragen bij TEO op te schrijven. Alle kennisvragen die op geeltjes zijn geschreven, zijn bijgevoegd in bijlage I. Vervolgens zijn per groepje de drie meest prangende kennisvragen op de flipover opgeschreven.
- De verzamelde kennisvragen uit ronde 1 zijn door de werksessie begeleiders samengevoegd tot zes thema's.
- Uitwerken kennisvragen per thema.
In de tweede ronde kreeg elke groep ene thema mee om nader uit te diepen. Elke groep heeft het toebedeelde thema onderzocht aan de hand van de volgende vragen:
 - Wat wordt bedoeld?
 - Wat is de mogelijkheid om deze kennisvraag op de korte termijn / op basis van expert judgement te beantwoorden?
 - Kunnen we een stappenplan hiervoor formuleren?

In onderstaande paragrafen is de output georganiseerd per thema.

5.2 Thema 1: Cumulatieve effecten

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Cumulatief effect (op bodem + water/hydrologische ruimte). Hoe organiseren we het overzicht van de cumulatieve effecten? Geldt: wie het eerst komt die het eerst maalt?
- Hoe beoordeel je het effect van een lozing in relatie tot de omgeving? (meerdere lozingen, meerdere stressfactoren, stroming, volume, diepte en stratificatie, wind, etc.)
- Hoe gaan we om met cumulatieve effecten (beleidsmatige inpassing)?
- Beleid: Hoe stuur je op optimalisatie van de natuurlijke bronnen (warmte, ondergrond etc.)?
- Hoe coördineren we opschaling?

Ronde 2: Uitwerking

Stappenplan

- 1 Waterschappen kennen het systeem dus kunnen inschatten wat het systeem aan kan. Zij bepalen het maximale temperatuurverschil, het maximale debiet en daarmee de maximale thermische energie.
- 2 Dit is systeemafhankelijk (stromend water of niet, etc.). Het waterschap houdt hier rekening mee.
- 3 De initiatiefnemer moet de energiebehoefte en het benodigd debiet aangeven.
- 4 Parallel loopt een ander spoor: Inzicht in toekomstige energievraag (gemeente en/of provincies). Wat wordt de toekomstige energievraag (en in hoeverre kan TEO hierin voorzien)?
- 5 Na uitvoering van bovenstaande stappen is de totale impact inzichtelijk. Daarna kan beleid geformuleerd worden. (Wil je bijv. 20 % vergunnen van wat het systeem aan kan, zodat je nog 80 % buffer hebt?).

5.3 Thema 2: Effecten van voorbehandeling en beheer van de warmtewisselaar

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Hoe werkt het systeem? Qua filter, reiniging, aanzuigende werking?
- Wat zijn de effecten van verschillende typen warmtewisselaars? (biociden, mechanische schade)
- Mogelijk effect voorbehandeling en warmtewisselaar? (chemie, fysiek, innovatie/winst voor ecologie vs. behandelen).

Ronde 2: Uitwerking

Stappenplan

- 1 Inventariseren van alle gebruikte technieken en processen, wat er mogelijk is.
- 2 Beoordelen (expert-kennis, literatuur, metingen) van ecologische en chemische effecten.
- 3 Selecteer de a priori verboden technieken (bij de voorbehandeling kan dit kan er bijvoorbeeld een minimale filtergrootte gedefinieerd worden).
- 4 Bundel vakdisciplines (ecologen, technologen etc.) om innovaties teweeg te brengen.
- 5 Maak factsheets van kansrijke en positieve technieken / processen:
 - zorg dat deze levend / up to date en goed beschikbaar blijven (wie beheert factsheets?);
 - factsheets moeten locatie-specifieke informatie bevatten (bijv. nutriënten, algen, kroos, mossels, etc.);
 - definieer kennisleemtes en onderzoek deze (verwerk deze daarna in de factsheets);
 - gebruik factsheets bij vergunningverlening.

Algemeen

- Stuur op ecologische winst;
- neem bij vergunningverlening de voorwaarde op van onderzoek en monitoring: niet alleen van de TEO-behandeling / warmtewisselaar, maar globaal op ecologie;
- zoek locaties waar TEO-behandeling een ecologische verbetering teweeg kan brengen;
- sta alleen technieken/processen toe die een positief effect op de ecologie sorteren.

5.4 Thema 3: Positieve effecten van TEO

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Kunnen we de positieve effecten benutten? Bijv. gunstige uitwerking van koudelozing op waterkwaliteit door verminderde ontwikkeling van blauwalg.
- Hoe ver ga je met het bepalen en monitoren van ecologisch effect? Dit in relatie met opwarming door het klimaat. Wellicht is TEO dé maatregel voor mitigatie van klimaatstress in stad en water.

Ronde 2: Uitwerking

Opsomming van welke positieve effecten we nu zien:

- TEO is duurzaam, minder CO₂ uitstoot door gebruik aardgas;
- minder hittestress in de gebouwde omgeving;
- minder blauwalgen door koude;
- minder botulisme door koude;
- bij een lagere watertemperatuur kan er meer O₂ in water oplossen. Meer zuurstof is positief voor waterorganismen en zal zorgen voor minder vissterfte;
- koudelozing zorgt voor minder exoten in ons watersysteem die goed gedijen bij warm water;
- door opwarming door klimaatverandering zien we nu een versneld broedseizoen / vervroegde paai. Dit is nadelig voor de jongen. Koudelozingen helpen om dit effect tegen te gaan;
- minder stratificatie, door extra koude bovenin het systeem en extra stroming. Dit zorgt ook voor meer vermenging van zuurstof op diepte;
- bijdrage aan KRW doelen. Doe wel aan chemische en ecologische monitoring.

Van deze effecten zou bepaald moeten worden of we hier iets mee willen, bijv. monitoring of iets in de vergunningverlening.

5.5 Thema 4: Welke parameters (toetsingscriteria) geven inzicht in de effecten?

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Monitoring: nice to know vs. need to know.
- Welke parameters geven werkelijk inzicht in het effect (+ en -) van koudelozingen? (pH, O₂, samenstelling levensgemeenschap, decompositiesnelheid).
- Welke toetsingscriteria hou je aan (en hoe monitor je dit)?

Ronde 2: Uitwerking

Eerst dienen de thermische en hydrologische parameters bepaald te worden. Vervolgens kunnen de ecologische parameters bepaald worden.

1a. thermisch:

- natuurlijk:
 - achtergrondtemperatuur;
 - opwarming (klimaat, antropogene activiteiten, trend tot 10 jaar terug);
- koudelast.

1b. hydrologisch:

- stroming (Q in m³/s);
- omvang: volume (m³), omtrek (m), oppervlakte (m²).

2. ecologisch en chemisch

- aanwezigheid indicatorsoorten (+ en -) (algen, macrofyten);
- thermische paaigrenzen;
- totale belasting van water zonder TEO om daarna de belasting van TEO te kunnen bepalen (in relatie tot bestaande wet- en regelgeving voor 'hulpstoffen'):
 - pH;
 - O₂;
 - toxische stoffen;
 - nutriënten (N, P).

Algemeen: denk bij monitoring ook aan tijdsduur en meetgebied.

5.6 Thema 5: Verantwoordelijkheid en regie

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Cumulatief effect (op bodem + water/hydrologische ruimte). Hoe organiseren we dat? Regierol bij gemeente vanwege warmtetransitie?
- Welke partij is verantwoordelijk voor het effectenonderzoek vooraf en op welke manier moet dit gedaan worden?

Ronde 2: Uitwerking

Wie doet de effectbeoordeling en de monitoring?

Stappenplan

- 1 In kaart brengen effecten (watersysteem, bodem, cumulatief effect). Toetsingskader moet de basis zijn voor bepaling van bevoegd gezag.
- 2 In kaart brengen proces en partijen (initiatiefnemer, vergunningverleners, kennisinstututen, gemeente)
- 3 Verantwoordelijkheden benoemen.
Eerste idee bij monitoring: vergunningverleners monitoren 'nice to know' / effecten. Iniatiefnemers monitoren 'need to know' / lozing. (functionele democratie, algemene democratie).
- 4 Koppelen van partijen en regiekeuze (bijv. bij grondboring provincie lead).

5.7 Thema 6: Eén regeling voor alle watertypen, of gedifferentieerd, en hoe dan?

Ronde 1: Inventarisatie kennisvragen

- Hoe definieer je ecologisch vlak (*ecohydrologische eenheid*)?
- Waar blijft de kou? (effect van bodemprocessen, van sloot tot diepe plas, van lokaal tot landelijk, van klein tot groot)
- Hoe alle watertypen te generaliseren tot één ecohydrologische eenheid?

Ronde 2: Uitwerking

Zowel generiek (heel NL) als specifiek naar (KRW)watertype is nodig.

Generiek: bijvoorbeeld:

- temperatuurverschil, afhankelijk van waterbalans / verversingssnelheid (NHI?);
- percentage over natte doorsnede;
- eisen aan specificaties van de warmtewisselaar;
- eisen aan gebruik biociden.

Specifiek naar (KRW)watertype:

- Veel watertypen zijn in verschillende mate gevoelig voor temperatuur. Bijvoorbeeld clusters van KRW_typen definiëren? Begin met de meest gevoelige / kwetsbare / kansrijke typen. Dit is afhankelijk welke parameters / factoren / randvoorwaarden worden beïnvloed door koudelozingen. Dit is de resultante van kwetsbaarheid (gevoeligheid) en kansrijkheid (mate waarin water interessant is voor TEO).

Ideeën:

- kijk eens over de grens;
- implementerend leren: van versie 1.0 naar 2.0.

5.8 Overige vragen (niet aan een thema toebedeeld)

- Hoe maak je een afweging tussen de ecologische effecten van de verschillende energiesystemen en de bijdrage aan het klimaatprobleem?
- Kan er een praktijkonderzoek gestart worden? (verschuivende soortensamenstellingen, wie wint of verliest).
- Kun je een integraal afwegingskader opstellen (bijv. per watertype) waarbij ook haalbaarheid en kansen in beeld zijn?
- Waar ligt de grens voor/van ecologische kennis?

6 VERVOLG

Stowa en Rijkswaterstaat gaan op basis van deze input verder met het ontwikkelen van een afwegingskader voor koudelozingen. STOWA maakt hierbij graag gebruik van de kennis en inzichten van de deelnemers aan de werksessie en nodigt de deelnemers graag uit om mee te denken.



BIJLAGE: INDIVIDUELE INPUT

Als eerste onderdeel van de werksessie hebben de deelnemers individuele input op geeltjes geschreven. Onderstaande lijst geeft de complete input van de geeltjes weer (in willekeurige volgorde).

- Hoe monitoren van effect van aquathermie op ecologie wanneer voorzichtig vergund wordt, bijvoorbeeld bij een temperatuurverschil van 1 °C? Dan weinig effect te meten. Of onvoorzichtig vergunnen en goed monitoren, maar wat dan als effect groot blijkt?
- Wanneer heb je het ecologisch effect voldoende bepaald of gemeten? Hoe ver ga je met meten?
- Kunnen we richtlijnen opstellen voor onttrekking en lozing per watersysteem/stelsel?
- Wanneer hebben vergunningverleners het recht om een initiatief/project goed te keuren?
- Kun je rekening houden met de fysieke omgeving van de lozing? Stroming, volume, windinvloed/menging, stratificatie.
- Hoe beoordeel je het effect / rendement van een koudelozing in een multi-stress-omgeving? Meerdere stressoren / meerdere koudelozingen.
- Hoe optimaliseer je de benutting van de (warmte)energie binnen een watersysteem?
- Positieve en negatieve effecten
- Welke parameters geven werkelijk inzicht in het effect van koudelozingen? pH, O₂, samenstelling levensgemeenschap (KRW-klasse), processen (zoals decompositiesnelheid)?
- Wat zijn de effecten op (vis)migratie?
- Wat zijn positieve effecten? Minder algenbloei, minder ziekteverwekkers, minder hittestress in de stad.
- Wat zijn effecten van verschillende typen warmtewisselaars? Sterfte organismen die er doorheen gaan, chemicaliën.
- Wat zijn directe effecten op organismen? Biociden, mechanische schade.
- Hoe beoordeel je het effect van een lozing in relatie tot de omgeving? Meerdere lozingen, meerdere stressoren, verschillen in hydromorfologie (stroming, volume, diepte, wind, etc.)
- Wat zijn effecten op bodemprocessen / versterken stratificatie? Minder O₂ bij bodem, effect op nutriëntenaanlevering, broeikasgassen uitstoot. Wat zijn effecten op grondwater-ecosysteem? Verschuiving in soorten/
- Regelgeving nodig over reinigingsmethoden warmtewisselaars?
- Kwalitatieve indeling ecologie waterlichaam als criterium?
- Cumulatief effect?
- Effect op stratificatie?
- Effect voor filtering t.b.v. warmtewisselaars (chemisch, UV, O₂ gehalte)
- Onderscheid typen wateren, generiek of toch specificeren?
- Cumulatief: als we 1000 aquathermiesystemen hebben, hoe beoordeel je dat?
- Hoe cumulatie voorkomen? Wie heeft totaaloverzicht?
- Het TEO-systeem, hoe werkt dit nu precies? Zit er een filterstap in en wat voor invloed heeft dit op de waterkwaliteit (los van temperatuur)? Denk ook aan aanzuigende werking.
- Hoe reinig je de TEO-installatie?
- Cumulatie van TEO's en WKO's: gemeente om regie vragen?
- Monitoring: wat is nice-to-know en wat is need-to-know?
- Positieve effecten verwacht → in hoeverre TEO benutting voor oplossing waterkwaliteitsproblemen? (bijv. blauwalg)
- Hoe definieer je ecohydrologisch vlak?
- Wat is noodzakelijke hydrologische ruimte? (+ wordt systeem niet opgeknipt)
- Komt er een drempelwaarde? (< drempel = geen effect)
- Omvang en definitie mengzone? Waarom temperatuurverschil van 5 °C op dit moment? Doorvertaling naar ecologie?
- Meten temperatuureffecten van koudepluim op diepte - hoe gaan we dit organiseren? Monitoring.
- Coördineren van opschaling
- Meerdere systemen (accumulatie): wetgeving + fysiek (zijn er verschillende configuraties mogelijk?)
- Ecologische kennisgrenzen

- Hoe om te gaan met verschil in ecologische waarde? Natura2000 vs. kanaal etc.
- Waar ligt de grens voor kennisopbouw: beleidsvorming/initiatiefnemers.
- Doorvertaling naar ecologie, relatie met ammonium
- Hanteren 10% bij opschaling
- Omvang mengzone (+ definitie): 10 %
- Verhouding tussen warmte / wateropname en warmte / water dat er natuurlijk aanwezig is/langs komt. Inclusief effecten van doorstroming.
- Cumulatie van effecten: hoe hiermee om te gaan? Beleidsmatig, meer samenwerking?
- Verplicht aanleveren monitoringsgegevens inrichten (hoe te interpreteren?)
- Grenswaarden vaststellen om als handvatten te gebruiken. Toetsingscriteria.
- Grenswaarde maximale stroomsnelheid (100 m³/uur)
- Wat is de minimale afstand tussen 2 systemen? Interferentie meten.
- Welke parameters zouden moeten worden gemonitord, welke soorten (temperatuurgevoelig)?
- Hoe wordt de afweging gedaan bij cumulatieve onttrekking?
- Hoe kunnen we bij een vergunning optimale benutting realiseren?