

# Knelpuntenanalyse van vijf kustbroeders met het PODICEPS-raamwerk



Maja Roodbergen  
Ruud Foppen  
Hans Schekkerman  
Bruno Ens  
Floor Arts  
Eric Stienen  
Roland-Jan Buijs

Sovon-rapport 2022/54





# Knelpuntenanalyse van vijf kustbroeders met het PODICEPS-raamwerk

Maja Roodbergen, Ruud Foppen, Hans Schekkerman, Bruno Ens, Floor Arts, Eric Stienen & Roland-Jan Buijs

Dit rapport is samengesteld in opdracht van  
Vogelbescherming Nederland



} LIFE IP  
Deltanatuur



## Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2022

Dit rapport is samengesteld in opdracht van Vogelbescherming Nederland. De studie is onderdeel van het EU LIFE-IP Deltanatuur project “Rust voor Vogels Ruimte voor Mensen in de Zuidwestelijke Delta”. In dit onderdeel werken Provincie Zeeland (tevens medefinancier), Provincie Zuid-Holland, Provincie Noord-Brabant, Het Zeeuws Landschap, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Rijkswaterstaat en Vogelbescherming samen aan introductie van het concept Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen in de Zuidwestelijke Delta.

*Wijze van citeren:* Roodbergen M., Foppen R.P.B., Schekkerman H., Ens B.J., Arts F., Stienen E. & Buijs R.-J. 2022. Knelpuntenanalyse van vijf kustbroeders met het PODICEPS-raamwerk. Sovon-rapport 2022/54. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

*Foto's omslag:* Albert de Jong (Zilvermeeuw, Visdief) & Hans Schekkerman (Kluut)

*Opmaak:* John van Betteray, Sovon Vogelonderzoek Nederland

*ISSN-nummer:* 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
*e-mail:* [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
*website:* [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon.

# Inhoud

|  |    |
|--|----|
| Samenvatting   | 3  |
| 1. Inleiding   | 4  |
| 2. Methode   | 5  |
| 2.1. Werkwijze PODICEPS  | 5  |
| 2.2. Toepassing PODICEPS   | 5  |
| 3. Pathways van drukfactoren voor kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta       | 7  |
| 3.1. Soortbesprekingen   | 7  |
| 3.1.1. Kluut   | 8  |
| 3.1.2. Visdief   | 10 |
| 3.1.3. Grote Stern   | 12 |
| 3.1.4. Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw   | 15 |
| 4. Cumulatie van pathways  | 19 |
| Literatuur   | 28 |
| Bijlagen   | 29 |
| Bijlage 1. Standaardlijst Drukfactoren van Vogelbescherming                        | 29 |
| Bijlage 2. Overzicht potentiële stressoren op de ecologische vereisten in PODICEPS | 35 |
| Bijlage 3. Overzicht potentiële impacts in PODICEPS                                | 36 |
| Bijlage 4. Stroomschema's Miro   | 37 |

---



## Samenvatting

Het Deltagebied in Zuidwest-Nederland is van groot nationaal en internationaal belang voor vogels, zowel doortrekkers en overwinteraars als broedvogels. Samen met de Waddenzee is de Zuidwestelijke Delta verreweg de belangrijkste regio in Nederland voor 'kustvogels'. Onder deze groep zijn veel Rode Lijstsoorten. Het Deltagebied kent veel beschermde natuurgebieden; een groot deel hiervan is Natura 2000 gebied. Als grote rivierdelta vormt de regio echter ook een belangrijke economische ader en dit veroorzaakt druk op de natuurwaarden. Ook de nasleep van de afsluiting van voormalige zeearmen en nieuwe maatregelen tegen overstroming spelen de natuur in de Delta parten, en intensief recreatief gebruik levert verstoringsdruk op. Er vinden echter ook voor de natuur positieve ontwikkelingen plaats, onder meer in de vorm van natuurontwikkelingsprojecten, waaronder grootschalige zoals op Schouwen, langs de Westerschelde en in het Haringvliet-Hollands Diep.

Op initiatief van Vogelbescherming Nederland en de Provincie Zeeland is in de afgelopen jaren, onder meer via het EU LIFE-IP project Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen in de Zuidwestelijke Delta, gewerkt aan meer inzicht in de 'gezondheidstoestand' van populaties van kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta. In het kader daarvan is in 2021 voor vijf voor de Zuidwestelijke Delta karakteristieke kustbroedvogels, Kluut, Visdief, Grote Stern, Kleine Mantel- en Zilvermeeuw, een geïntegreerde analyse uitgevoerd van de toen beschikbare gegevens over broedsucces, overleving en de aantalsontwikkeling. De studie gaf daarmee een beeld van de 'gezondheid' van deze populaties en omvatte ook een knelpuntenanalyse van de vijf kustvogels met behulp van de Driver-Pressure-Stressor-Impact-Response-(DPSIR-)methodiek, zoals aangenomen door de European Environment Agency en aangepast door Vogelbescherming Nederland. Deze methodiek is in-tussen door Vogelbescherming Nederland en Sovon

in CAPS-verband doorontwikkeld tot het raamwerk 'PODICEPS' (*Pathways of Decline in Conservation by Evaluation of Pressures and Stressors*), waarmee op een systematische manier de routes (*pathways*) waarlangs knelpunten vogelpopulaties beïnvloeden zichtbaar worden gemaakt. Vogelbescherming Nederland heeft gevraagd om ook dit nieuwe raamwerk toe te passen op de bovengenoemde vijf soorten kustbroedvogels uit de Zuidwestelijke Delta, om zo meer zicht te krijgen op de problematiek van deze soorten.

Voor elke soort zijn in het programma Miro per knelpunt stroomschema's opgesteld en deze zijn gecumuleerd om zicht te krijgen op de belangrijkste *pathways* per soort. Vervolgens zijn de resultaten vergeleken met de resultaten uit de populatiemodelanalyses uit het eerdere project en zijn de *pathways* ook gecumuleerd over de soorten.

De resultaten ten aanzien van effecten op de demografische parameters komen redelijk tot goed overeen met de bevindingen uit de populatiemodelanalyses. Hieruit komt naar voren dat voor Kluut, Visdief en Grote Stern momenteel de reproductie een knelpunt vormt, hetgeen ook zichtbaar is in de mate van ingeschatte *impacts* op het nestsucces in de eifase en de overleving van de jongen. Voor de Zilvermeeuw en de Kleine Mantelmeeuw kwam uit de populatiemodel-exercitie geen duidelijke demografische factor naar voren die het meest van belang was. Uit de PODICEPS-analyse zien we dat voor beide *vital-rate*-componenten (reproductie en overleving) van deze twee soorten de meeste *impacts* van groot belang worden geacht, net als voor emigratie. Ook de cumulatie over de soorten laat het belang van reproductie (nestsucces eifase en overleving jongen) zien, al zijn de overleving van adulten en de overleving van juvenielen en emigratie ook belangrijk. Daarnaast wordt duidelijk dat veel effecten via de stressor 'eliminatie' lopen.

# 1. Inleiding

Het Deltagebied in Zuidwest-Nederland, in aansluiting met gebieden in aangrenzend België, is van groot nationaal en internationaal belang voor vogels, zowel doortrekkers en overwinteraars als broedvogels. Samen met de Waddenzee is de Zuidwestelijke Delta verreweg de belangrijkste regio in Nederland voor ‘kustbroedvogels’: Strand- en Bontbekplevier, Kluut en diverse soorten sterns en meeuwen.

Onder deze groep zijn veel Rode Lijst-soorten. Het Deltagebied kent veel beschermde natuurgebieden; een groot deel hiervan is Natura 2000 gebied. Als grote rivierdelta vormt de regio echter ook een belangrijke economische ader en dit veroorzaakt druk op de natuurwaarden. Ook de nasleep van de afsluiting van voormalige zeearmen en nieuwe maatregelen tegen overstroming spelen de natuur in de Delta parten, en intensief recreatief gebruik levert verstoringsdruk op. Er vinden echter ook voor de natuur positieve ontwikkelingen plaats, onder meer in de vorm van natuurontwikkelingsprojecten, waaronder grootschalige zoals op Schouwen, langs de Westerschelde en in het Haringvliet-Hollands Diep.

Dit alles vraagt om een min of meer continue monitoring van de ontwikkeling van vogelpopulaties. Op initiatief van Vogelbescherming Nederland en de Provincie Zeeland, onder meer via het EU LIFE-IP project Rust voor Vogels, Ruimte voor Mensen in de Zuidwestelijke Delta, is in de afgelopen jaren gewerkt aan meer inzicht in de ‘gezondheidstoestand’ van populaties van kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta. In het kader daarvan is door Schekkerman *et al.* (2021) voor vijf voor de Zuidwestelijke Delta karakteristieke kustbroedvogels, Kluut, Visdief, Grote Stern, Kleine Mantel- en Zilvermeeuw, een geïntegreerde analyse uitgevoerd

van de toen beschikbare gegevens over broedsucces, overleving en de aantalsontwikkeling. De studie gaf daarmee een beeld van de ‘gezondheid’ van deze populaties aan het begin van de beoogde demografische monitoringreeks, en kan worden gezien als een vingeroefening voor de periodieke analyse van de gegevens die deze monitoring in de komende jaren gaat opleveren.

De studie van Schekkerman *et al.* (2021) omvatte ook een knelpuntenanalyse van de vijf kustbroedvogels met behulp van de *Driver-Pressure-Stressor-Impact-Response*-(DPSIR-)methodiek, zoals aangenomen door de European Environment Agency en aangepast door Vogelbescherming Nederland. Deze methodiek is intussen doorontwikkeld tot het raamwerk ‘*PODICEPS*’ (*Pathways of Decline in Conservation by Evaluation of Pressures and Stressors*), waarmee op een systematische manier de routes (*pathways*) waarlangs knelpunten vogelpopulaties beïnvloeden zichtbaar worden gemaakt (Roodbergen *et al. in prep*). Vogelbescherming Nederland heeft gevraagd om ook dit nieuwe raamwerk toe te passen op de vijf soorten kustbroedvogels uit de Zuidwestelijke Delta, om zo meer zicht te krijgen op de problematiek van deze soorten. Dit rapport kan dan ook worden gezien als een aanvulling op het rapport van Schekkerman *et al.* (2021). Daarbij wordt in de soortbesprekingen (hoofdstuk 3) veelvuldig gebruik gemaakt van de beschrijvingen van knelpunten in Schekkerman *et al.* (2021), aangevuld met informatie over de belangrijkste *pathways* van deze knelpunten. In hoofdstuk 4 worden deze *pathways* gecumuleerd, om zo meer zicht te krijgen op de meest voorkomende *pathways* binnen een soort en bij de vijf soorten gezamenlijk.



## 2. Methode

### 2.1. Werkwijze PODICEPS

Het PODICEPS-raamwerk bestaat uit drie elementen; 1. de knelpunten, 2. de stressoren op de ecologische vereisten van een soort, en 3. de impact die dit heeft op de populatie van de soort via één of meerdere demografische parameters.

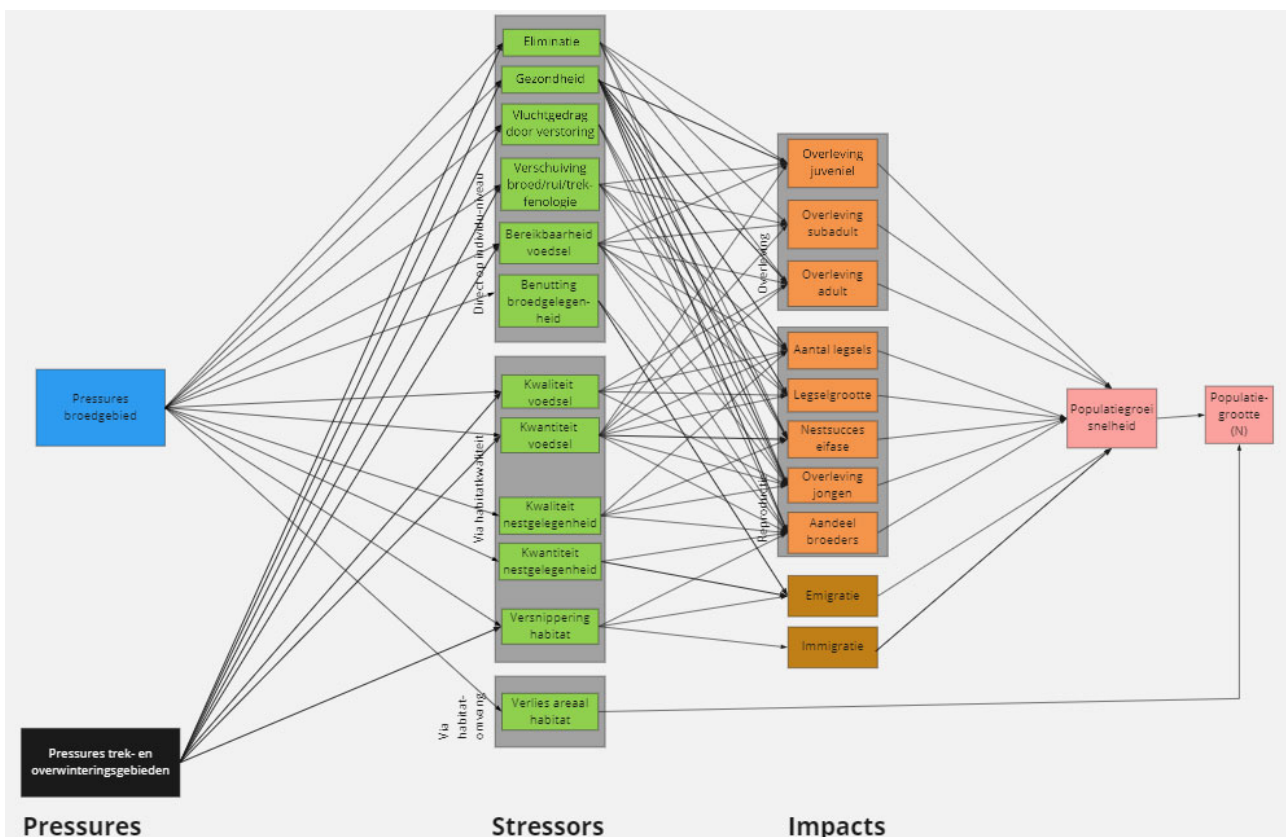
Voor de knelpunten heeft Vogelbescherming een zo compleet mogelijke lijst opgesteld, de Standaardlijst Drukfactoren, ook wel de DPSIR-tabel genaamd, al kan ook worden gekozen voor een andere knelpuntenlijst, zoals bijvoorbeeld de oorspronkelijke lijst van de IUCN (CMP Unified Classification of Direct Threats). Per knelpunt worden het huidige en toekomstige belang ingeschat en wordt bepaald op welke stressoren deze een negatief effect heeft/kan hebben. Ter visualisatie worden pijlen van het knelpunt naar de betreffende stressor(en) op de ecologische vereisten getrokken en wordt waar wenselijk en mogelijk het mechanisme achter het effect beschreven. Vervolgens wordt ingeschat welke demografische parameters (impact) worden beïnvloed door het tekortschieten in de ecologische vereisten, en worden in het schema pijlen getrokken tussen de stressoren op de ecologische vereisten en de betreffende demografische parameters (figuur 1).

Een volledige beschrijving van de methodiek wordt gegeven in Roodbergen *et al.* (*in prep.*).

### 2.2. Toepassing PODICEPS

Door Schekkerman *et al.* (2021) zijn voor de vijf soorten reeds overzichten gemaakt van de knelpunten die in de Zuidwestelijke Delta spelen, aan de hand van de Standaardlijst Drukfactoren. In de bijlagen bij het rapport worden drukfactorentabellen gegeven, waarin de belangrijkste drukfactoren worden gescoord, zowel voor de huidige situatie als voor de toekomst. Deze tabellen zijn als uitgangspunt genomen voor de toepassing van PODICEPS op deze soorten.

De drukfactortabellen waren ingevuld voor het gehele Zuidwestelijke Deltagebied, waarbij per deelgebied van de Delta werd aangegeven of de betreffende drukfactor daar relevant is. Gebieden werden daarbij gegroepeerd in ecologisch vergelijkbare groepen om het aantal kolommen in de tabel te beperken. Dit waren: havens en kustwerken (Europoort/ Maasvlakte en Voordelta), zoet-stagnante bekkens (Haringvliet, Hollands Diep, Krammer-Volkerak en Zoommeer-Markiezaat), Grevelingen (zout-stag-



Figuur 1. Basis template voor het raamwerk voor knelpuntenanalyse 'PODICEPS'.

nant), Oosterschelde (zout-getijde), Westerschelde (zout/brak estuarien getijde) en de Vlaamse kustzone. In de PODICEPS-stroomschema's is gewerkt met dezelfde deelgebieden (bekkens), waarbij de betreffende soort(en) en deelgebieden steeds boven het PODICEPS-stroomschema zijn vermeld.

De PODICEPS-schema's zijn door de eerste auteur

uitgewerkt in de gratis versie van Miro, een programma voor het opstellen en delen van stroomschema's ([www.miro.com](http://www.miro.com)), en vervolgens gedeeld met soortenexperts. Naar aanleiding van het commentaar van deze experts zijn de schema's vervolgens aangepast. De resulterende stroomschema's zijn te vinden in bijlage 4, samenvattende beschrijvingen worden gegeven in hoofdstuk 3.

### 3. Pathways van drukfactoren voor kustbroedvogels in de Zuidwestelijke Delta

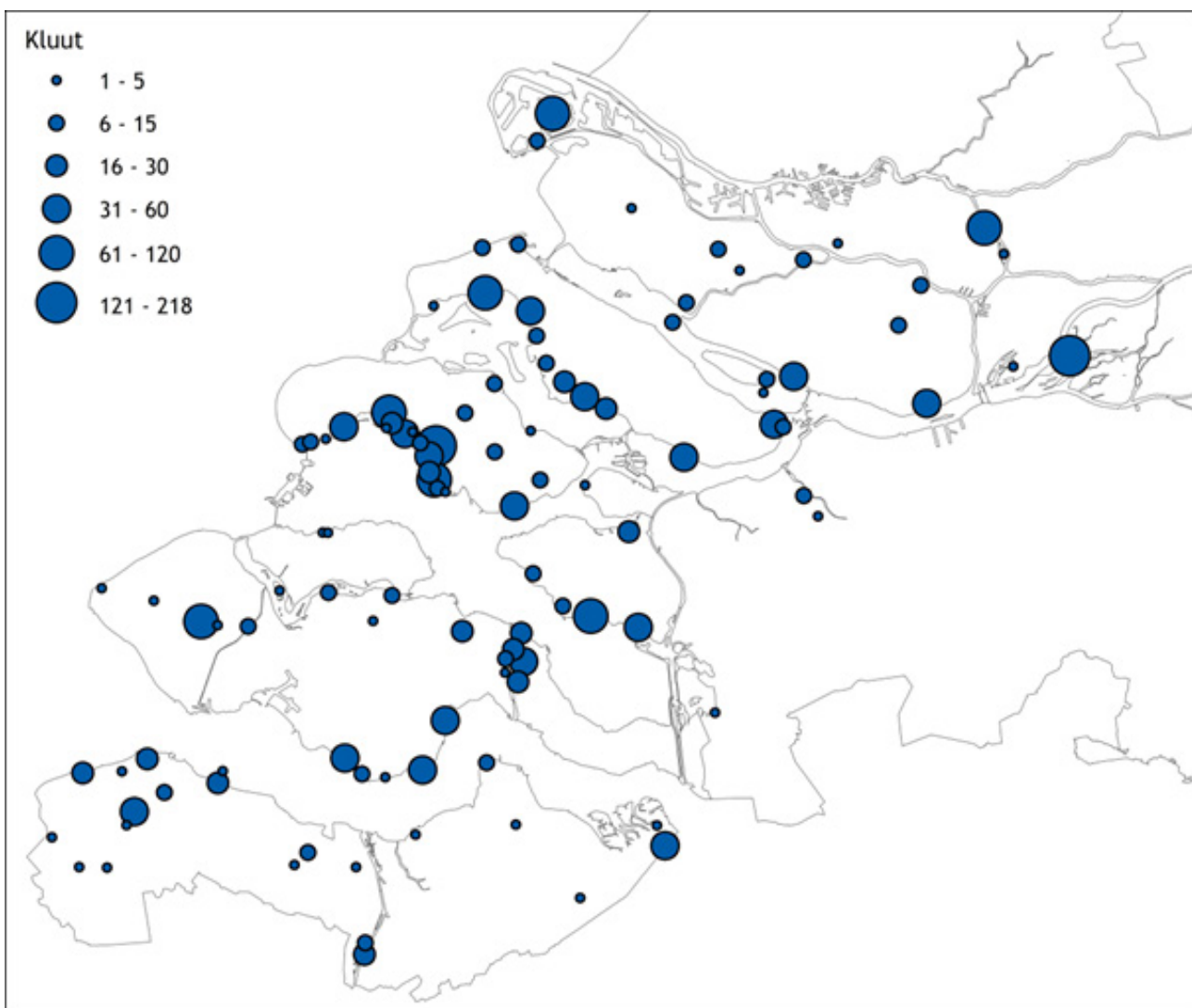
Het PODICEPS-stroomschema en de drukfactorenlijst zijn beide opgesteld voor drukfactoren die spelen in het broedgebied. Dit betekent dat zij vooral nuttig zijn voor soorten waarvan de belangrijkste knelpunten voor de populatie optreden in het broedgebied. Voor de vijf hier behandelde soorten lijkt dit het geval (zie Schekkerman *et al.*, 2021), hoewel bij zee- en kustvogels weinig bekend is over het belang van drukfactoren buiten de broedgebieden en effecten van klimaatverandering buiten het broedgebied (Daunt & Mitchell 2013).

De schaal van het broedgebied waarop de knelpuntenanalyse plaatsvindt wordt bepaald door de gebruiker; in ons geval gaat het om de verschillende waterbekkens die werden onderscheiden in de Zuidwestelijke Delta. Wanneer gesproken wordt van

emigratie gaat het dus om verhuizingen naar broedlocaties buiten het betreffende bekken.

#### 3.1. Soortbesprekingen

Hieronder worden per soort en per knelpunt de PODICEPS-stroomschema's (bijlage 4) toegelicht. In de toelichting wordt onderscheid gemaakt tussen de belangrijkste knelpunten, die in sterke mate optreden of (vrijwel) overal in het Zuidwestelijk Deltagebied (in de drukfactorentabellen aangegeven in rood), en overige belangrijke knelpunten met minder grote of meer lokale invloed (in de tabellen aangegeven met oranje). Andere drukfactoren die wel een rol spelen maar geen grote invloed op de



Figuur 2. Verspreiding Kluut in de Zuidwestelijke Delta in 2021 ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)).

populatie hebben of worden verwacht te krijgen, zijn in de schema's niet uitgewerkt en worden hier dan ook niet besproken. Bij de toelichtingen is gebruik gemaakt van de knelpunten en toelichtingen hierop uit hoofdstuk 7 van het rapport van Schekkerman *et al.* (2021), met kleine aanpassingen hierop (o.a. toevoeging vogelgriep als belangrijk knelpunt in verband met de uitbraak in 2022 onder vele soorten kustbroedvogels) en aangevuld met een beschrijving van de verschillende *pathways* van de drukfactoren.

### 3.1.1. Kluut

Kluten broeden verspreid over de Zuidwestelijke Delta (figuur 2), tegenwoordig met name in inlagen en kreken, maar vooral in het noordelijke deel ook op buitendijkse terreinen in de voormalige zeearmen. Bijna twee derde van de populatie broedt daarbij in natuurontwikkelingsgebieden. De belangrijkste actuele drukfactoren voor de soort zijn vegetatiesuccessie op de broedplaatsen en actief peilbeheer. Naar verwachting zal de impact van predatie van nesten en jongen en van klimaatverandering (droogte en hoogwaters) de komende jaren toenemen.

#### Belangrijkste (actuele) knelpunten

Er zijn in de actuele situatie geen knelpunten die in de zwaarste categorie (code rood) vallen.

#### Overige belangrijke knelpunten

*Recreatief (mede)gebruik:* Hoewel de meeste broedlocaties van Kluten in beschermde natuurgebieden liggen, kunnen recreatie-activiteiten op sommige plekken leiden tot verstoring. De grootste verstoringe werking lijkt uit te gaan van struinende wandelaars en loslopende honden. Dit speelt vooral langs de Ooster- en Westerschelde. Verstoring kan op verschillende manieren van invloed zijn op de demografie van de soort: 1) als de verstoring in de buurt van nesten of families plaatsvindt, kan deze ervoor zorgen dat de ouders te lang afwezig zijn bij hun eieren of jongen, waardoor de kans op predatie toeneemt, of te lang blijven alarmeren, waardoor jongen niet kunnen foerageren en sterven door voedseltekort; ook kunnen loslopende honden zich vergrijpen aan kuikens; 2) geschikt broedhabitat wordt niet benut, waardoor er mogelijk vogels naar elders moeten uitwijken, of binnen het bekken verhuizen naar een minder geschikte locatie, met verlaagd broedsucces tot gevolg; 3) jonge, onervaren vogels hebben vaak meer tijd nodig om voldoende voedsel te vinden om te kunnen overleven; verstoring beperkt de foerageertijd en kan er zo voor zorgen dat de overleving van juveniele Kluten wordt verlaagd. Gezien de voortschrijdende uitbreiding van recreatiefaciliteiten in de Delta is de verwachting dat de recreatiedruk op broedgebieden van Kluten de komende jaren zal toenemen.

*Ingrepen in oppervlaktewatersystemen:* Actief waterpeilbeheer vormt in sommige afgesloten bekkens een knelpunt. In het Haringvliet en het Krammer-Volkerak worden nesten geregeld overspoeld bij hoge waterstanden na onvoldoende proactief spuien bij hoge afvoer door de grote rivieren. In de Sluffer op de Maasvlakte gaan geregeld nesten verloren door spuien in de broedtijd. Door kunstmatig beheer van oppervlaktewaterstanden gaan nesten en jonge kuikens verloren.

#### *Habitatveranderingen onder invloed van (semi) natuurlijke successie of actief soortenbeheer:*

Veel broedhabitat voor de Kluut wordt tegenwoordig kunstmatig gecreëerd of in stand gehouden. Vegetatiesuccessie wordt op deze locaties uiteindelijk toch vaak een probleem voor een pioniersoort als de Kluut. Rond de Westerschelde en Oosterschelde broeden de Kluten vooral binnendijks in inlagen waar dit ook speelt. Alleen in de Voordelta wordt vegetatiesuccessie van broedhabitats geregeld op natuurlijke wijze teruggedrukt. Kluten broeden op open, kale plekken; door vegetatiesuccessie kan de diversiteit aan aanwezige predatoren toenemen en begroeide nestlocaties zijn minder overzichtelijk en dus gevaarlijker. Vegetatiesuccessie zorgt er dus voor dat de kwaliteit, en op den duur ook de kwantiteit, van nestgelegenheid afneemt. Als de kwaliteit afneemt zal dit waarschijnlijk van invloed zijn op het nestsucces en de jongenoverleving, doordat de predatiekans kan toenemen. Als de kwantiteit van nestgelegenheid afneemt kan dit ervoor zorgen dat vogels naar elders moeten uitwijken, of besluiten helemaal niet te broeden.

*Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten:* Een veel genoemde drukfactor is predatie van eieren en jonge Kluten. Dit lijkt een grote impact te hebben op het broedsucces en speelt het meest in binnendijkse broedgebieden rondom alle bekkens, doordat deze in het algemeen het gemakkelijkst toegankelijk zijn. Gezien de toename van grondpredatoren (uitbreiding Vos, mogelijke kolonisatie door Steenmarter) wordt verwacht dat predatie de komende jaren verder kan toenemen. Predatie verlaagt het nestsucces en/of de jongenoverleving. Verstoring en verdringing door grote meeuwen zorgt voor een verminderde benutting van broedgelegenheid, wat kan zorgen voor emigratie van individuen, of, wanneer de verhuizing binnen het bekken plaatsvindt, voor een lager broedsucces, doordat een verhuizing vaak naar een kwalitatief minder goede plek zal zijn (tweede keus) en/of hervestiging tijd kost en dus later wordt begonnen met broeden.

*Ziekteverwekkers:* in 2022 bleef vogelgriep ook in het broedseizoen rondwaren. Ook Kluten kunnen

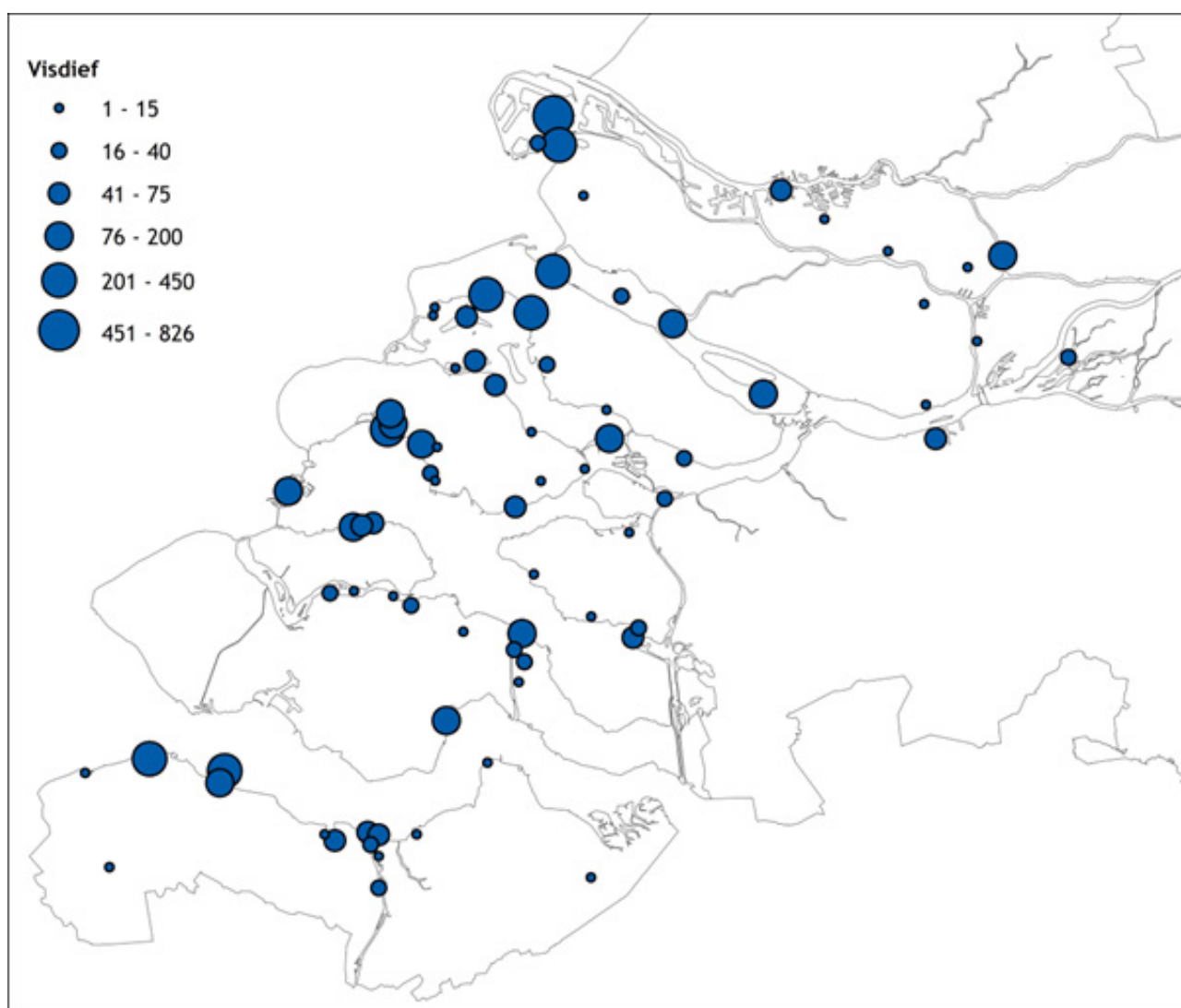
kwetsbaar zijn voor vogelgriep, al lijken de effecten vooralsnog beperkt. In de toekomst zullen de effecten mogelijk toenemen, aangezien vogelgriep endemisch lijkt te zijn geworden. Besmette vogels vertonen neurologische verschijnselen en gaan dood. Onbekend is nog of vogels ook kunnen herstellen van een besmetting. Ook zijn Kluten kwetsbaar voor botulisme (in zoetwaterbekkens), dat vaker zal gaan optreden door klimaatverandering.

**Weersextremen:** Klimaatverandering heeft via een aantal wegen al impact op de populatie Kluten in de Delta en deze zal naar verwachting gaan toenemen. Zo nemen extreem droge en natte periodes in frequentie toe. Voorjaars- en zomerdroogtes leiden er toe dat broedlocaties uitdrogen, waardoor broedeilanden bereikbaar worden voor grondpredatoren, en de voedselbeschikbaarheid afneemt, vooral ook voor kuikens, als ondiep water en slikranden volledig uitdrogen. Perioden met hoge rivierafvoer kunnen in de (bijna) afgesloten bekkens in de noordelijke Delta

leiden tot zomerhoogwaters waarbij nesten worden overspoeld, als het spuibeheer hier onvoldoende op kan inspelen. Mogelijk gaan in de toekomst door weersextremen meer nesten en/of kuikens verloren. Wanneer de voedselbeschikbaarheid voor jongen afneemt zorgt ook dit voor een lagere jongenoverleving.

#### Demografische knelpunten en beheer

We zien bij de Kluut in het Zuidwestelijk Deltagebied een tamelijk stabiele aantalstrend over de laatste ca. tien jaar. De demografische analyse wijst echter op een veel te laag broedsucces, wat suggereert dat de aantallen in stand worden gehouden door immigratie (Schekkerman *et al.*, 2021). Hiervoor blijken ook aanwijzingen te zijn, zoals ringaflezingen van Kluten uit Frankrijk. Dit betekent in feite dat de populatie Kluten in de Delta zichzelf niet in stand kan houden en een *sink* is. Mede omdat de andere demografische parameters al op een vrij hoog niveau liggen, liggen verbetermogelijkheden voor de populatie Kluten in



Figuur 3. Verspreiding Visdief in de Zuidwestelijke Delta in 2021 ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl))

de Delta dus vooral bij het verhogen van het broedsucces. Vermindering van verschillende van de voornoemde drukfactoren en *stressors* kunnen hieraan bijdragen. De belangrijkste handvatten daarvoor liggen bij het tegengaan van predatie, van vegetatiesuccessie op broedlocaties, van het droogvallen van broedeilanden, en van overspoeling van legsels in de noordelijke Deltabekkens door actief peilbeheer.

### 3.1.2. Visdief

Visdieven broeden verspreid over de Zuidwestelijke Delta met de grootste kolonies in de noordelijke Delta (figuur 3). De soort broedt in inlagen, krekens en vooral in de noordelijke Delta ook op buitendijkse terreinen; vaak eilanden. Ook wordt gebroed op industrieterreinen, soms op kunstmatige vloten. Een potentieel ernstig knelpunt is de vogelgriepuitbraak in 2022 die in meerdere kolonies slachtoffers eiste, ook onder volwassen Visdieven. In de toekomst wordt een grote impact verwacht van de uitbreiding van industrie, aanleg en ingebruikname van windmolenparken langs de Deltawateren, predatie van nesten en jongen en verstoring/concurrentie door grote meeuwen op broedplaatsen.

#### Belangrijkste knelpunten

Er zijn in de actuele situatie geen knelpunten die in de zwaarste categorie (code rood) vallen.

#### Overige belangrijke knelpunten

##### *Industrievestiging en/of havenontwikkeling:*

Ontwikkeling van havens en industrieterreinen is een belangrijke drukfactor in de Voordelta (Maasvlakte) en de Westerschelde. Hierdoor zijn in het verleden ook belangrijke broedplaatsen verloren gegaan (o.a. de sluis en bedrijfsterreinen van DOW bij Terneuzen). Deze ontwikkelingen zullen ook in de toekomst impact blijven hebben en waarschijnlijk zelfs toenemen. Het verloren gaan van broedplaatsen zorgt ervoor dat er minder nestgelegenheid is, wat ervoor kan zorgen dat paren moeten verhuizen naar elders, of besluiten helemaal niet te broeden. Overigens hebben in het verleden kunstmatig aangelegde eilanden in industrieterreinen en havens ook kansen geboden voor broedende Visdieven (o.a. grote kolonies in de Slufter en Vogelvallei in Maasvlakte I).

*Windturbineparken:* Windturbines kunnen leiden tot verhoogde sterfte onder Visdieven ten gevolge van aanvaringen (zie bijvoorbeeld in Eemshaven; Krijgsveld *et al.* 2016). Volgens Dierschke *et al.* (2016) worden offshore windparken niet of nauwelijks gemeden door Visdieven. Visdieven maken bij foerageren gebruik van hele kleine patches en vliegen om en rond windmolens onder de wieken door. De huidige impact wordt nog als vrij laag ingeschat.

Op land en langs grote zoete wateren staan turbines geregeld vlak bij broedplaatsen. Het verstrend effect lijkt in het algemeen beperkt. Aanvaringen zijn lokaal een groter issue, maar sterk afhankelijk van de grootte van de turbines (grotere turbines, vooral met een rotorvlak dat hoger begint dan 50-60m boven de grond) en van de lokale configuratie (plaatsing tussen kolonie en foerageergebied is problematischer dan “aan de achterkant”). De verwachting is dat vanwege de opgave die er ligt voor windenergie (aanleg van meer windparken langs de Deltawateren en mogelijk in de foerageergebieden voor de kust) de impact groter zal worden (vooral in de afgesloten bekkens). In de broedtijd foerageren Visdieven op zee vooral nabij de kust en zijn ze dus voornamelijk gevoelig voor *nearshore* windparken, maar na de broedtijd, vóór de wegtrek, foerageren ze vaak verder op zee en zijn dan dus ook gevoelig voor *offshore* windparken. Aanvaringen met windturbines zorgen voor eliminatie van individuen uit de populatie. Aangezien dit vooral na de broedtijd zal optreden zal het daarbij gaan om zowel juveniele als adulte vogels, waardoor de overleving in beide leeftijdsklassen zal afnemen.

*Recreatief (mede)gebruik:* De recreatiedruk op bestaande visdievenkolonies is relatief beperkt omdat ze vaak in ontoegankelijke natuurgebieden liggen of op ontoegankelijke of voor recreatie onaantrekkelijke industrieterreinen. Recreatieactiviteiten kunnen er echter ook toe leiden dat potentieel geschikte broedlocaties in opengestelde gebieden of nabij wegen en paden (inclusief fietspaden langs de buitenzijde van dijken zoals tegenwoordig op veel locaties langs de Ooster- en Westerschelde) niet worden bezet. Verder is een aandachtspunt dat bestaande zonerings van recreatie-activiteiten niet of onvoldoende wordt gehandhaafd nabij de weinige wel-toegankelijke kolonies en op foerageerlocaties. Dit speelt bij kite- en windsurfen, maar ook bij kleine recreatievaart in de Voordelta, Wester- en Oosterschelde. Hierdoor wordt het broedsucces beïnvloed en bij verstoring van foerageerlocaties mogelijk ook de overleving, met name van juvenielen. Visdieven met net uitgevlogen jongen verzamelen zich op platen in de Voordelta waar de ouders naar toe komen om de jongen te voeren. Ze worden daar verstoord door o.a. kite-surfers. Dit kan doorwerken op de overleving van juvenielen. Gezien de algemene toename van recreatie-activiteit in de Delta wordt verwacht dat dit in de toekomst een groter knelpunt gaat worden voor de Visdief. Wanneer geschikte broedlocaties niet worden benut door recreatiedruk kan dit ervoor zorgen dat er te weinig broedgelegenheden is, waardoor individuen kunnen besluiten elders te gaan broeden, dit kan zowel binnen (verlaagde reproductie) als buiten het betreffende bekken (emigratie).

**Ingrepen in oppervlaktewatersystemen:** Actief waterpeilbeheer vormt in sommige afgesloten bekkens een knelpunt. Dit kan leiden tot het wegspoelen van nesten en jonge kuikens bij hoge peilen door verhoogde afvoer door de grote rivieren. (Overigens leidt het huidige spuibeheer in het Haringvliet wel tot een groot aanbod van voedsel bij de sluisen in de vorm van uitgeslagen zoetwatervis). Andersom vallen broedkolonies in natuurontwikkelingsgebieden aan de zuidkust van Schouwen steeds vaker droog. Naast klimaatverandering heeft dit ook te maken met peilbeheer ten behoeve van de landbouw. Het overstromen of wegspoelen van nesten en jonge kuikens, alsook het droogvallen van broedeilanden (predatie) zorgen voor een lager nestsucces en een lagere jongenoverleving.

*Habitatveranderingen onder invloed van (semi) natuurlijke successie of actief terreinbeheer:* In veel bekkens is in inlagen/natuurontwikkelingsgebieden te weinig natuurlijke dynamiek aanwezig om de vegetatiesuccessie te vertragen of resetten. Zonder beheermaatregelen verruigen broedgebieden daarvoor na verloop van tijd. In de Grevelingen en het Haringvliet wordt gekeken naar herstel van getijdenwerking. De impact daarvan op de vegetatiesuccessie op broedplaatsen van Visdief zal mede afhangen van het peilbeheer, maar de kans lijkt vrij groot dat de dynamiek te gering blijft voor een duidelijk positief effect. Een beperkt getijverschil kan zelfs ook negatief uitpakken door oever-afkalving zonder nieuwvorming. Visdieven broeden net als Kluten op open, kale plekken; vegetatiesuccessie zorgt er dus voor dat de kwaliteit, en op den duur ook de kwantiteit, van nestgelegenheid afneemt. Naast vegetatiesuccessie kan ook de snelheid waarmee vegetatie groeit de kwaliteit van nestgelegenheid negatief beïnvloeden. Snelgroeiende vegetaties in zoete bekkens kunnen een ecologische val vormen omdat die in het voorjaar nog relatief laag zijn en geschikt lijken om te broeden, maar tijdens de kuikenfase dermate zijn opgeschoten dat kuikens bij regen volkomen doorweekt zijn en oudervogels problemen hebben met het aanbrennen van vis. Als de kwaliteit van nestgelegenheid afneemt zal dit waarschijnlijk van invloed zijn op het nestsucces en de jongenoverleving, doordat de predatiekans kan toenemen op begroeide en daarmee minder overzichtelijke nestlocaties. Als de kwantiteit van nestgelegenheid afneemt kan dit ervoor zorgen dat vogels naar elders moeten uitwijken, of besluiten helemaal niet te broeden.

*Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten:* Predatie van legsels en jonge Visdieven is toegenomen door de toename van grondpredatoren en roofvogels. Door de in recente jaren vaker voorkomende lange perioden van droogte in het

voorjaar en de zomer worden broedeilanden gemakkelijker bereikbaar voor grondpredatoren. Beheer van grote meeuwen op broedlocaties elders waar ze ongewenst zijn leidt ertoe dat ze broedplaatsen van onder meer Visdieven bezetten, wat dan tot verstoring/verdringing en een toename van predatie kan leiden. Predatie door grondpredatoren en meeuwen leidt door eliminatie tot een lager nestsucces en een lagere overleving van jongen, maar ook broedende volwassen sterns kunnen op het nest gepakt worden. Verstoring en verdringing door grote meeuwen zorgt voor een verminderde benutting van broedgelegenheid, wat kan zorgen voor emigratie van individuen, of, wanneer de verhuizing binnen het bekken plaatsvindt, voor een lager broedsucces, doordat een verhuizing vaak naar een kwalitatief minder goede plek zal zijn (tweede keus) en/of de nieuwe vestiging tijd kost, waardoor later wordt begonnen met broeden.

*Ziekteverwekkers:* in 2022 bleef vogelgriep ook in het broedseizoen rondwaren en maakte zij ook vele slachtoffers onder sterns, waaronder met name Grote Sterns, maar ook Visdieven. Juist in broedkolonies, waar de vogels dicht op elkaar zitten, is het besmettingsrisico groot. Besmette vogels vertonen neurologische verschijnselen en gaan dood. Onbekend is nog of vogels ook kunnen herstellen van een besmetting. De meeste slachtoffers zullen vallen bij nog-niet-vliegvlugge jongen, net uitgevlogen juvenielen en volwassen vogels, aangezien deze langere tijd in de broedkolonies verblijven, sub-adulte vogels blijven over het algemeen in de overwinteringsgebieden of verblijven korter in de kolonies. Het is nog te vroeg om uitspraken te doen over de aantallen slachtoffers bij Visdieven en het effect op de overleving, maar het effect is in potentie groot en de frequentie waarmee vogelgriep zal optreden zal in de toekomst mogelijk toenemen, aangezien vogelgriep endemisch lijkt te zijn geworden. Een belangrijke vraag is of de uitbraak in 2022 een incident zal blijken of een (in meer of minder intensieve vorm) terugkerend verschijnsel, en in hoeverre er op den duur immuniteit zal zijn opgebouwd. Ook zijn Visdieven kwetsbaar voor botulisme en toxische algenbloei, wat vaker zal gaan optreden door klimaatverandering.

*Weersextremen:* Net als bij de Kluut zijn er effecten van voorjaars- en zomerdroogtes op de toegankelijkheid van broedgebieden voor grondpredatoren en anderzijds effecten van zomerhoogwaters in de noordelijke Delta (wegspoelen van nesten). Verwacht wordt dat deze weersextremen door klimaatverandering vaker gaan voorkomen. De gevolgen van een stijging in de watertemperatuur op het voedselaanbod van de Visdief zijn niet geheel duidelijk. Vooral nog lijkt het visaanbod hierdoor zelfs eerder

toe dan af te nemen. Het overstromen of wegspoelen van nesten zorgt voor een verlaagd netsucces en jongenoverleving; het droogvallen van broedeilanden maakt de broedkolonies kwetsbaar voor grondpredatoren, wat zorgt voor een lager nestsucces en een lagere jongen- en adultenoverleving (zie predatie).

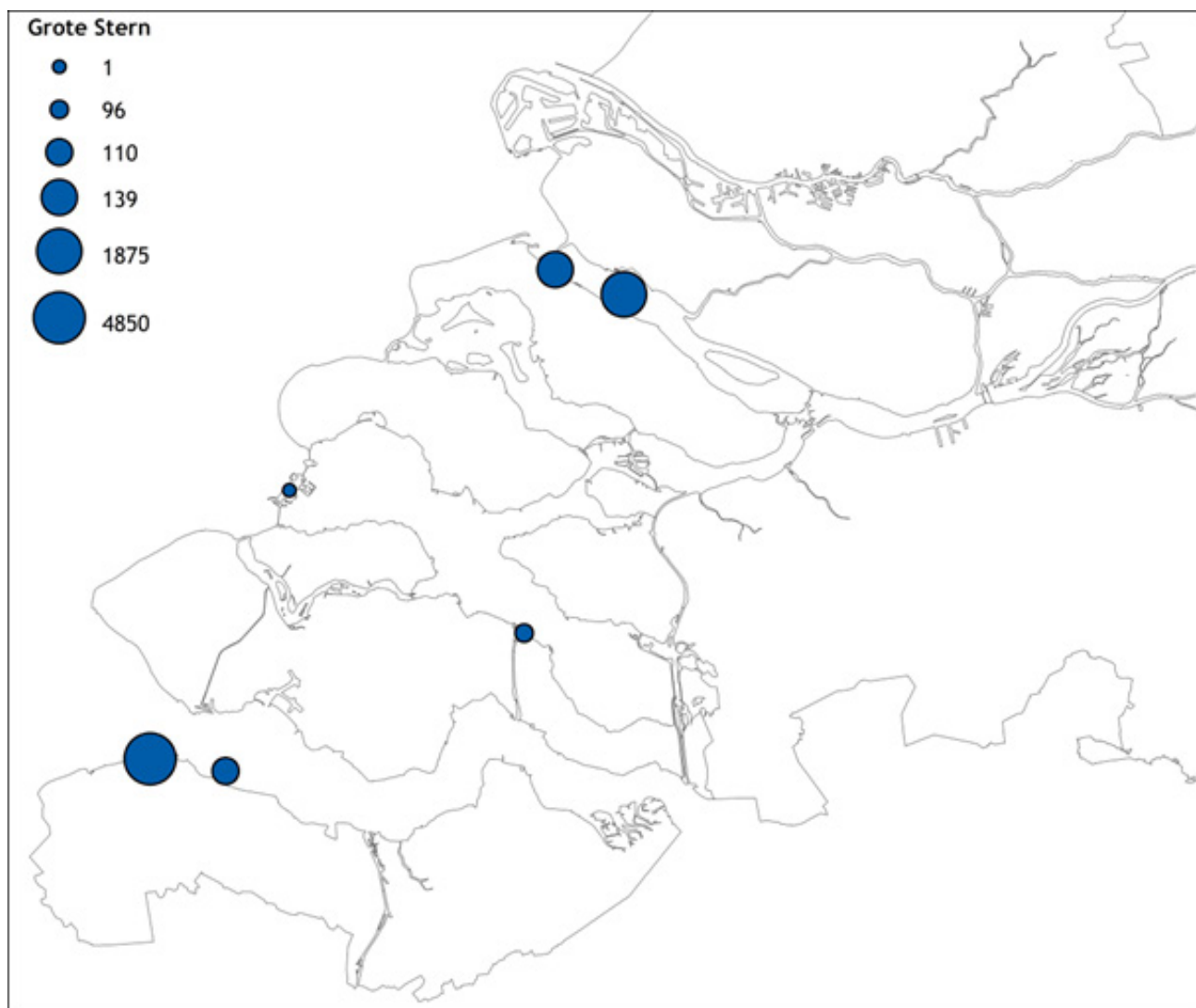
#### Demografische knelpunten en beheer

We zien bij deze soort een tamelijk stabiele aantals-trend over de laatste ca. tien jaar. Het broedsucces is (zeer) laag maar lijkt mede doordat de overleving van volwassen vogels hoog is nog net voldoende voor de instandhouding van de aantallen in het Zuidwestelijk Deltagebied. De langjarige trend van het broedsucces is echter negatief. Tot nu toe leidt de impact van de drukfactoren nog niet tot een *sink*-populatie van Visdieven in de Delta, maar dit zou in de toekomst dus wel kunnen gebeuren, zeker wanneer de overleving van volwassen Visdieven afneemt door vogelgriep. Bescherming en beheer van Visdieven in deze regio zouden zich dus vooral moeten richten op

het terugdringen van drukfactoren die op het broedsucces inwerken. Predatie speelt een belangrijke rol in de afname van het broedsucces, maar er is ook toenemende druk op de broed- en foerageergebieden door recreatie en energiewinning (windmolens). Daarnaast vraagt actief peilbeheer in de stagnante bekkens van het noordelijke Deltagebied om aandacht.

#### 3.1.3. Grote Stern

Tegenwoordig broeden Grote Sterns in het Zuidwestelijk Deltagebied vooral in natuurontwikkelings-gebieden, zoals de grote kolonie op de Scheelhoekeilanden in het Haringvliet en de recente vestiging in de Waterdunen in Zeeuws-Vlaanderen (figuur 4). Daarnaast zijn er enkele kleinere vestigingen. Er is behoorlijk wat dynamiek in de bezetting van kolonies; verplaatsingen komen geregeld voor. De enige kolonie in een grotendeels natuurlijk milieu is die van de Hooge Platen in de Westerschelde. Een ernstig knelpunt is de vogelgriepuitbraak in 2022 die



Figuur 4. Verspreiding Grote Stern in de Zuidwestelijke Delta in 2021 (sovon.nl).



in meerdere kolonies tot massale sterfte leidde, ook onder volwassen Grote Sterns, meer nog dan onder Visdieven. In de toekomst wordt een grote impact verwacht van *offshore*-windmolenparken, predatie van nesten en jongen en extreem weer ten gevolge van klimaatverandering.

### Belangrijkste (actuele) knelpunten

**Ziekteverwekkers:** in 2022 bleef vogelgriep ook in het broedseizoen rondwaren en maakte zij ook vele slachtoffers onder sterns, waaronder Grote Sterns en Visdieven. In Nederland is de Grote Stern van alle soorten kustbroedvogels het zwaarst getroffen. Juist in de broedkolonies, waar de vogels dicht op elkaar zitten en dikke lagen met feces worden gevormd, is het besmettingsrisico groot. Besmette vogels vertonen neurologische verschijnselen en gaan dood. Onbekend is nog of vogels ook kunnen herstellen van een besmetting, maar de vestiging van twee extreem late kolonies op Texel en in Zeebrugge met een hoog percentage vogels die reeds eerder hadden gebroed (kenmerken kopruï) zou kunnen wijzen op een bepaalde mate van immuniteit. De meeste slachtoffers vallen bij nog niet vliegvlugge jongen, net uitgevlogen juvenielen en volwassen vogels, aangezien deze langere tijd in de broedkolonies verblijven. Het is nog te vroeg om uitspraken te doen over de aantallen slachtoffers bij Grote Sterns, maar de aantallen lopen in de duizenden en het effect op de overleving is dan ook zeker zeer groot. Daarnaast kunnen in warme voorjaren uitbraken van toxische algenbloei optreden. Zowel vogelgriep als toxische algenbloei zullen in de toekomst waarschijnlijk vaker optreden, in het eerste geval doordat vogelgriep endemisch lijkt te zijn geworden, in het tweede geval door klimaatverandering.

### Overige belangrijke knelpunten

**Bodemvisserij:** De invloed van bodemvisserij (met name in de Voordelta) op prooivissen van Grote Sterns beperkt zich grotendeels tot zandspiering. Rekening houdend met effecten van andere omgevingsvariabelen vonden Tien *et al.* (2017) een negatieve correlatie tussen de abundantie van drie soorten zandspiering en de intensiteit van visserij op garnaal of platvis voor de zuidelijke Nederlandse kust. Zandspiering is een belangrijke prooi voor volwassen Grote Sterns, tijdens de vestigings- en eifase. Op door de sterns tijdens de jongenfase geprefereerde pelagische vissoorten zoals Haring is het effect van bodemvisserij beperkt. De bodemvisserij beïnvloedt via de hoeveelheid voedsel dan ook vooral de beslissing om al dan niet te gaan broeden (aandeel broeders), of te emigreren om elders te gaan broeden.

**Windturbineparken:** Grote Sterns hebben weliswaar relatief weinig last van windturbine-opstellingen

op en nabij land (die staan tot dusver niet nabij de broedlocaties), maar *offshore* windpark Borssele ligt in de foerageergebieden van de soort, waar vooral na het broedseizoen wordt gevoerageerd. In de toekomst is een forse verdere uitbreiding van offshore windparken te verwachten in verband met de energietransitie. Dit kan in toenemende mate een knelpunt gaan vormen voor de soort, hoewel nog onduidelijk is hoe groot de impact is van aanvaringen. Studies hiernaar op zee zijn momenteel gaande. Aanvaringen leiden tot sterfte en daarmee tot een verlaagde overleving van met name juvenielen na het broedseizoen en adulten (subadulte vogels blijven grotendeels in Afrikaanse kustgebieden). Volgens Dierschke *et al.* (2016) worden Grote Sterns geregeld binnen offshore windparken aangetroffen, maar zijn er meerdere studies die wijzen op vermijding. Verwacht wordt dat deze 'lichte' vermijding dan ook weinig effect zal hebben op de populatie.

**Recreatief (mede)gebruik:** De effecten van kite en windsurfen en kleine recreatievaart op foeragerende Grote Sterns zijn vermoedelijk beperkt, doordat deze soort veelal verder uit de kust foerageert. Verstoring van rust- en baltsplekken op stranden door wandelaars en honden en door wind- en kite-surfers en kleine recreatievaart is wel iets dat speelt in de Voordelta, bijvoorbeeld op de Verklikker op Schouwen, waar voor en na het broedseizoen grote groepen Grote Sterns verblijven. Na de broedtijd speelt dit ook langs dijken langs de Ooster- en Westerschelde, waar op buitendijkse onderhoudspaden veel wordt gewandeld en gefietst, hierbij worden ook rustende vogels op piertjes soms verstoord. Gezien de algehele toename van recreatieactiviteiten in de Zuidwestelijke Delta wordt verwacht dat recreatie in de toekomst een groter knelpunt gaat worden voor rustende Grote Sterns. Verstoring door recreanten vóór het broedseizoen kan ertoe leiden dat vogels elders besluiten te gaan broeden. Ná het broedseizoen kan dit zorgen voor een verhoogde energie-uitgave, wat op den duur weer kan leiden tot een lagere overleving bij met name juvenielen die van de rustplekken gebruik maken.

**Ingrepen in oppervlaktewatersystemen:** Actief waterpeilbeheer vormt in sommige afgesloten bekens (Haringvliet) een knelpunt. Dit kan leiden tot het wegspoelen van nesten bij hoogwaters door verhoogde rivierafvoer. Andersom kunnen in sommige natuurontwikkelingsgebieden (vooral langs de Oosterschelde) bij aanhoudende droogte broedeilandes droogvallen, wat behalve met klimaatverandering ook te maken heeft met peilbeheer ten behoeve van de landbouw. Het overstromen of wegspoelen van nesten zorgt voor een verlaagd nestsucces; het droogvallen van broedeilanden maakt de broedko-

lonies kwetsbaar voor grondpredatoren, wat zorgt voor een lager nestsucces en een lagere jongen- en adultenoverleving.

*Habitatveranderingen onder invloed van (semi) natuurlijke successie of actief terreinbeheer:* In veel bekkens is er in inlagen en natuurontwikkelingsgebieden te weinig natuurlijke dynamiek, waardoor zonder beheermaatregelen broedgebieden na verloop van tijd veruigen. De Hooge Platen vormen hierop een uitzondering, maar ook hier heeft zich in de afgelopen decennia meer vegetatie ontwikkeld. Sommige binnendijkse kolonies zijn in warme voorjaren met veel zonlicht al sterk overgroeid met vegetatie als de vogels eieren leggen. In koudere (bewolkte) jaren blijven ze veel langer kaal. Een wat hogere begroeiing biedt bescherming aan grote kuikens, maar vroeg in het seizoen is het alleen maar lastig voor de vogels. Als de successie leidt tot struweelvorming worden broedplaatsen verlaten. In de Grevelingen en het Haringvliet wordt gekeken naar herstel van getijdenwerking. De impact daarvan op de vegetatiesuccessie op broedplaatsen van Grote Stern zal mede afhangen van het peilbeheer, maar de kans lijkt vrij groot dat de dynamiek te gering blijft voor een duidelijk positief effect. Vegetatiesuccessie zorgt er dus voor dat op den duur de kwantiteit van nestgelegenheid afneemt. Als de kwantiteit van nestgelegenheid afneemt kan dit ervoor zorgen dat vogels naar elders moeten uitwijken. Wanneer herversigting plaatsvindt buiten het bekken valt dit onder emigratie, wanneer een nieuwe broedlocatie wordt gevonden binnen het bekken, kan dit echter ook een effect hebben via een verlaagd broedsucces, doordat een verhuizing vaak naar een kwalitatief minder goede plek zal zijn (tweede keus) en/of de nieuwe vestiging tijd kost, waardoor later wordt begonnen met broeden.

*Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten:* Predatiedruk door grondpredatoren speelt bij deze soort wat minder dan bij bijvoorbeeld Visdief en Kluut omdat ze vrijwel uitsluitend op eilandjes broedt. Predatie door grote meeuwen neemt wel toe, mede als gevolg van dispersie van meeuwen uit haven- en industrieterreinen waar ze onder druk staan. Predatie door grondpredatoren en meeuwen leidt door eliminatie tot een lager nestsucces en een lagere overleving van jongen. Verstoring en verdringing door grote meeuwen zorgt voor een verminderde benutting van broedgelegenheid, wat kan zorgen voor emigratie van individuen, of, wanneer de verhuizing binnen het bekken plaatsvindt, voor een lager broedsucces, doordat een verhuizing vaak naar een kwalitatief minder goede plek zal zijn (tweede keus) en/of de nieuwe vestiging tijd kost, waardoor later wordt begonnen met broeden.

*Weersextremen:* Bij langdurige droogteperiodes kunnen binnendijkse broedplaatsen in inlagen en natuurontwikkelingsgebieden (Oosterschelde) droogvallen waardoor ze bereikbaar worden voor grondpredatoren. De gevolgen van een stijging van de watertemperatuur op het voedselaanbod voor Grote Sterns zijn niet geheel duidelijk. Vooralsnog lijkt het visaanbod hierdoor zelfs toe te nemen, doordat de intrek van jonge Haring in de zoute Deltawateren bij een hogere zeevatertemperatuur vroeger plaatsvindt en beter overlapt met de kuikenperiode. In recente jaren correleert de conditie van vliegvlugge jonge Grote Sterns in de Zuidwestelijke Delta positief met het aanbod van Haring in de kuikenperiode (W. Courtens; Tulp *et al.* 2018). Predatie door grondpredatoren leidt door eliminatie tot een lager nestsucces en een lagere overleving van jongen.

### Demografische knelpunten en beheer

We zien bij de Grote Stern sinds begin deze eeuw een lichte afname in de aantallen broedparen, maar met grote schommelingen. In de jaren 1990 maakte het broedsucces nog een groei van de Deltapopulatie mogelijk, maar het (ook in vergelijking met elders) lagere niveau van de afgelopen tien jaar doet dat niet meer. De waargenomen aantalsschommelingen hebben ook deels te maken met grootschalige verhuizingen tussen regio's op Europese schaal, een bekend verschijnsel bij deze soort (Stienen 2006). De overleving is relatief hoog, de massale en uitzonderlijke sterfte in 2022 door vogelgriep daar gelaten. Verschillende van de hierboven genoemde drukfactoren kunnen bijdragen aan het huidige lage broedsucces. Bescherming en beheer van Grote Sterns in het Deltagebied richten zich daarom met name op de beschikbaarheid van voldoende predatievrije (of -luwe) broedgelegenheid met een gunstige vegetatiestructuur in de nabijheid van de Noordzee. In en nabij die foerageergebieden is aandacht nodig voor de effecten van windturbineparken en van recreatie op en nabij potentiële rustplaatsen. Gezien de huidige massale sterfte van adulte Grote Sterns in Nederland (incl. Deltagebied) en omliggende landen door vogelgriep, valt te verwachten dat het herstel van de flyway-populatie vele decennia zal duren (conform het herstel na de vergiftiging met chloorkoolwaterstoffen in de jaren zestig, wat nog altijd niet volledig was). De Grote Stern is afhankelijk van slechts een paar tiental broedplekken in Europa en kent uitgesproken verplaatsingen tussen broedgebieden (Stienen 2006), waarbij sommige geschikte gebieden jarenlang niet gebruikt worden. Voor deze soort is het dan ook van het allergrootste belang dat de huidige gebieden geschikt worden gehouden, ook al broeden ze daar decennialang niet.

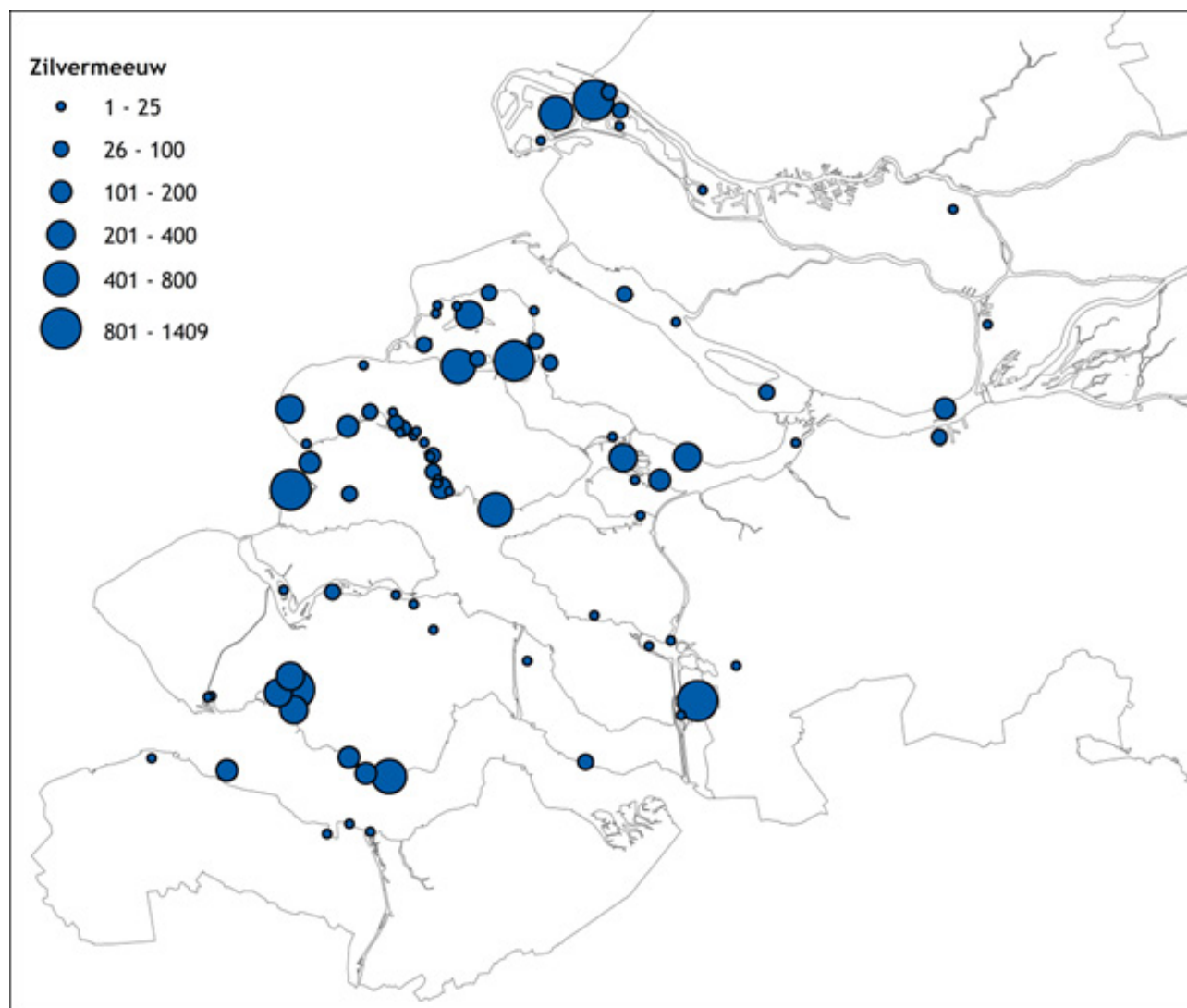
### 3.1.4. Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw

De drukfactoren in het Zuidwestelijk Deltagebied zijn voor de twee soorten zeer vergelijkbaar en worden hier dan ook gezamenlijk besproken.

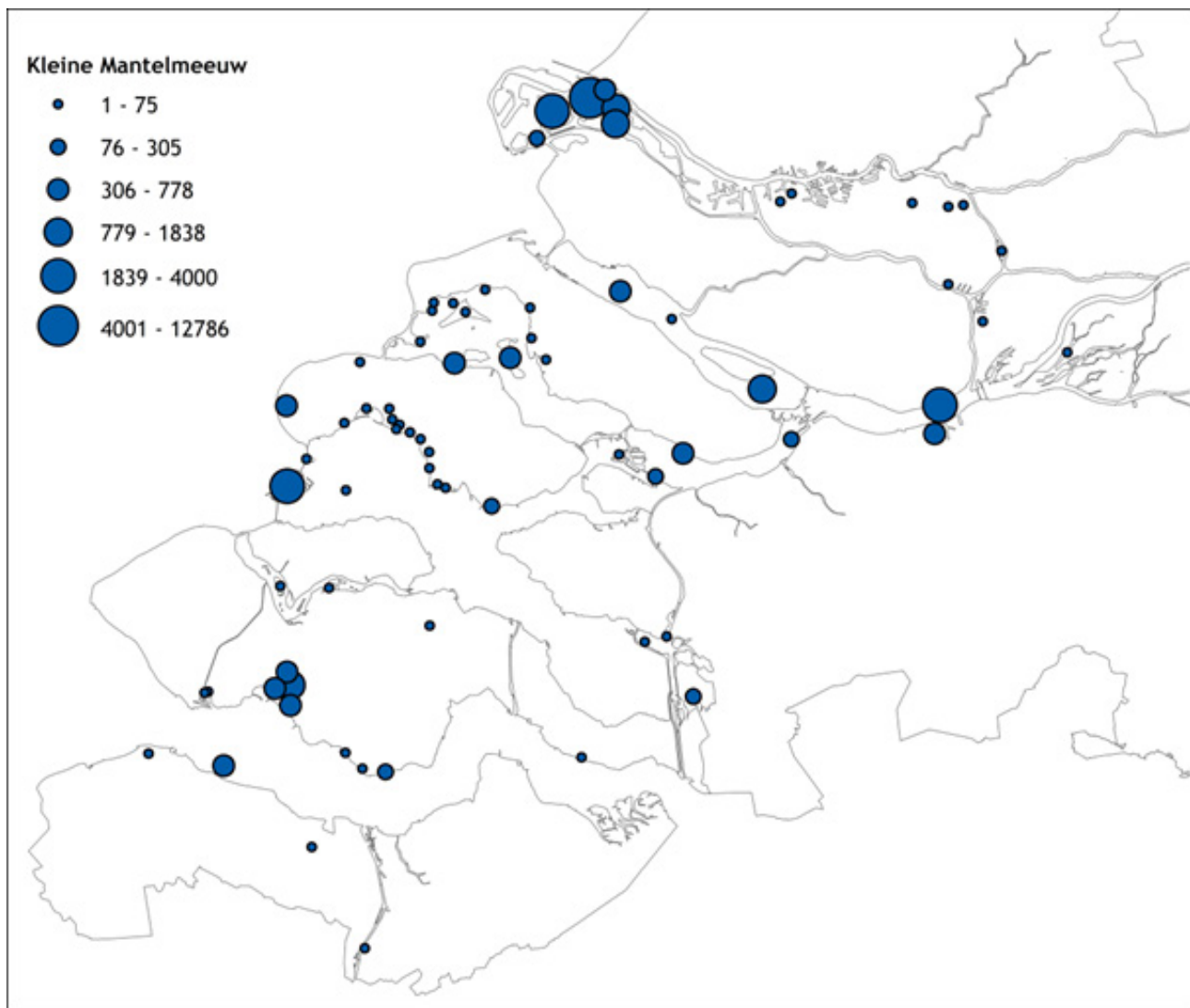
In de zuidwestelijke Delta broeden verreweg de meeste Kleine Mantel- en Zilvermeeuwen op industrie- en haventerreinen, met name het Rotterdams havengebied (Europoort – Maasvlakte), industriegebied Moerdijk (Hollands Diep), het Sloegebied bij Vlissingen, en het havengebied van Zeebrugge (figuur 5). Daarnaast wordt in toenemende mate op daken gebroed in steden en bedrijventerreinen in en rond het Deltagebied. Slechts een klein deel van de populaties broedt in meer natuurlijk habitat, zoals eilanden en duinen, bijv. op Neeltje Jans, de Ventjagers- en de Veermansplaten, Spuitkop en Meeuwenduinen. De belangrijkste knelpunten zijn havenontwikkeling, met daaraan gerelateerde verjaging en bestrijding, en toename in predatiedruk.

### Belangrijkste (actuele) knelpunten

*Industrievestiging en/of havenontwikkeling, in combinatie met verjaging en verzamelen terrestrische soorten:* In de grote havengebieden in de Zuidwestelijke Delta worden vooral in recente jaren veel terreinen uitgegeven voor ontwikkeling en vervolgens bebouwd. Omdat het verstoren van broedende vogels verboden is, worden hiervoor voormalige of potentiële broedterreinen voor grote meeuwen broedvrij gehouden, zelfs wanneer tijdens het betreffende broedseizoen nog geen werkzaamheden plaatsvinden. Deze druk op de broedruimte leidt ertoe dat adulte broedvogels niet meer tot broeden komen en/of na verloop van tijd emigreren naar elders. Bij de Kleine Mantelmeeuw vindt vestiging van nieuwe kolonies plaats tot ver in het binnenland (bv. Oost-Brabant en West-Duitsland). Zilvermeeuwen dispergeren minder ver; de verjaagde broedvogels vestigen zich meer individueel verspreid op daken in bebouwd gebied, vooral in de (zuidelijke) Randstad. Zo worden in Zuid-Hollandse steden momen-



Figuur 5a. Verspreiding Zilvermeeuw in de Zuidwestelijke Delta in 2021 ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl))



Figuur 5b. Verspreiding Kleine Mantelmeeuw in de Zuidwestelijke Delta in 2021 ([www.sovon.nl](http://www.sovon.nl))

teel steeds meer geringde adulte meeuwen uit de Rotterdamse haven als broedvogel waargenomen. Vestiging in stedelijk gebied leidt tot (o.a. geluids) overlast voor bewoners, wat weer aanleiding geeft voor verjagings- en bestrijdingsacties aldaar. Beide soorten vestigen zich daarnaast ook in bestaande broedgebieden van kustbroedvogels overal in de Delta, met potentieel negatieve gevolgen voor die soorten door predatie en verdringing of vermijding (zie Grote Stern, Visdief en Kluut). Bovengenoemde ruimtedruk, met verplaatsingen tot gevolg, speelt niet alleen in de Rotterdamse havens, maar ook in het Sloegebied (Westerschelde) en in Vlaanderen. Zo is reeds vastgesteld dat meeuwen vanuit het Sloegebied naar de Hoge Platen verhuizen. Bij het haven- en industrieterrein Moerdijk wordt het baggerdepot Hollands Diep meeuwvriendelijk beheerd evenals het naastliggende deel van de Sassenplaat, om overlast en vestigingen op bedrijventerreinen te voorkomen. Naast verstoring en verjaging werden tot 2020 in haven- en industriegebieden op

grote schaal eieren met olie behandeld en nesten verwijderd om overlast te bestrijden. Dit zorgt voor verminderde reproductie. Hier en daar zijn er ook ontwikkelingen met impact op de overleving. Zo is op Europoort een 80km-weg dwars door een kolonie Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen aangelegd, waardoor sterfte van adulte broedvogels optreedt door aanrijdingen. De gevolgen van deze grootschalige havenontwikkelingen zijn duidelijk zichtbaar; de broedpopulaties van beide soorten nemen in havengebied sterk af. Verwacht wordt dat de havenontwikkeling in de toekomst verder toe zal nemen. Tot slot leiden bouwwerkzaamheden en havenactiviteit tot verstoring in en vlakbij de kolonies, wat van invloed kan zijn op het nestsucces en de jongenoverleving.

*Verandering in predatiedruk:* De Vos is sterk in opkomst in de hele Delta, en veroorzaakt overal predatie van eieren en jongen. Vossenpredatie leidt er in de havens van Rotterdam en Vlissingen-Oost

toe dat er in de grote kolonies aldaar nagenoeg geen jongen uitvliegen. Permanente aanwezigheid van Vossen leidt bovendien tot het verlaten van broedplaatsen. Vogels besluiten te verhuizen of helemaal niet te broeden. Inmiddels speelt in de oostelijke Delta (Moerdijk) ook al predatie door Steenmarters. Denkbaar is dat grondkolonies op het vasteland (anders dan op eilanden) uiteindelijk vrijwel geheel gaan verdwijnen, zoals eerder langs de Hollandse Kust en in Saeftinghe. Ook vindt predatie plaats door Bunzing en Bruine Rat, en in havengebied door Huiskat.

### Overige belangrijke knelpunten

**Bodemvisserij:** Visserij is de pijler geweest onder de sterke toename van de Kleine Mantelmeeuw in het Noordzeegebied, en in mindere mate ook die van de Zilvermeeuw. Visserij maakt via *discards* voedsel beschikbaar dat anders onbereikbaar is. De EU heeft in 2013 in de zeevisserij een aanlandingsplicht (*discard ban*) ingesteld, die deze voedselbron drastisch heeft verminderd. Een aanwijzing dat Kleine Mantelmeeuwen hier al last van hebben is dat kolonies in het westelijke deel van de Delta, waar de vogels voornamelijk op zee foerageren, slechter reproduceren dan kolonies in het oosten, waar meer vogels in het binnenland foerageren. De aanlandingsplicht geldt voornamelijk voor vissoorten met een ongunstige stand. Verwacht wordt dat de regels in de toekomst verder worden verscherpt, dus het effect van de aanlandingsplicht zal waarschijnlijk nog toenemen. De aanlandingsplicht zal met name van invloed zijn op de hoeveelheid voedsel en daarmee op de overleving van alle leeftijdsklassen, waaronder ook de jongen. Ook zou het kunnen dat de oudervogels hierdoor een lagere conditie hebben, waardoor de vrouwtjes mogelijk minder eieren produceren en vaker afwezig zijn bij het nest.

**Windturbineparken:** Windturbines worden in toenemende mate geplaatst nabij de open wateren en in de nabijheid van kolonies van grote meeuwen, en op zee in mogelijke foerageergebieden. Juist in en om havengebieden (met name Rotterdams Havengebied en Sloegebied), maar ook elders in de Delta zijn al veel windturbines geplaatst en voor de kust van Zeeland ligt een groot *offshore* windmolenpark. Turbines langs de kust nabij kolonies zijn hier en daar problematisch m.b.t. aanvaringen (bv. Sloe, Slufter op de Maasvlakte). In Zeebrugge hebben aanvaringen een significant effect op lokale populaties. De Kleine Mantelmeeuw is gevoeliger voor windparken offshore dan de Zilvermeeuw, doordat deze soort meer pelagisch foerageert. Het effect op de overleving en populatie is nog onzeker, maar de soort wordt beschouwd als risicosoort. Meeuwen uit het Hollands Diep en Krammer-Volkerak gaan in

de broedperiode nauwelijks naar zee en zullen dus weinig last ondervinden van offshore windparken. Windturbines op zee lijken geen negatief effect te hebben door vermindering; meeuwen worden op zee eerder aangetrokken door windparken, mogelijk door het bieden van rustplekken en door aantrekkingskracht van prooivis (Dierschke *et al.* 2016).

**(Semi)natuurlijke successie/degradatie:** Grote meeuwen hebben minder last van verruiging van broedterreinen dan kleinere soorten kustbroedvogels, maar ruimen uiteindelijk toch het veld bij struweel- en bosvorming. Het probleem van verregaande successie is het grootst in de Voordelta, waar duingebieden dichtgroeien met struweel. Ook op broedeilanden in stagnante bekkens treedt snelle vegetatiesuccessie op door het gebrek aan natuurlijke waterdynamiek; sommige eilanden in het Veerse Meer en de Grevelingen zijn hierdoor al een poos terug ontruimd. Hier en daar vindt actief habitatbeheer voor meeuwen plaats, bv. in de duinen van Schouwen. In de Voordelta en de Ooster- en Westerschelde speelt dit knelpunt minder omdat de successie hier langzamer gaat. Vegetatiesuccessie zorgt dus met name voor een afname in nestgelegenheid en leidt daarmee tot verhuizingen. Nog voordat kolonies worden ontruimd neemt de kwaliteit van nestgelegenheid af, wat kan zorgen voor een lager nestsucces of jongenoverleving, of zelfs adultenoverleving, door een toename in predatiekans.

**Exoten:** aantal en omvang van Japanse Oesters en Oesterbanken nemen in de gehele Oosterschelde toe. De Japanse Oester heeft een grote filtercapaciteit, en wordt nauwelijks door predatoren gegeten. De soort is daardoor zeer competitief en heeft in potentie een groot effect op andere schelpdieren en mogelijk vissen. De Japanse Oester wordt in de Zuidwestelijke Delta weliswaar gegeten door Zilvermeeuwen (de vogels laten losse oesters vanuit de lucht op hard substraat vallen om ze te openen), maar verdringt de voor de soort veel belangrijkere inheemse Mosselen, waardoor deze geen nieuwe mosselbanken vormen. Wel vestigen Mosselen zich in Japanse Oesterbanken, maar daar zijn ze slecht bereikbaar voor Zilvermeeuwen. Zilvermeeuwen worden, samen met Scholekster en Eider, als meest kwetsbaar genoemd voor uitbreiding van Japanse Oesters, door het belang van Mosselen in hun dieet (Troost 2010). De grootte van het effect is echter niet duidelijk.

**Ziekteverwekkers:** Zowel Zilvermeeuw als Kleine Mantelmeeuw zijn kwetsbaar voor vogelgriep, voor botulisme en voor toxische stoffen geproduceerd door (blauw)algen. De kans op sterfte door de laatste twee neemt toe door opwarming; zo is botulisme tegenwoordig geregeld al aanwezig in het broedsei-

zoen, waar het voorheen vooral later (vanaf augustus) opspeelde. Botulisme wordt verspreid door het eten van aangetast voedsel (bijvoorbeeld op vuilnisbelten) en door wassen en drinken in aangetaste stagnante zoetwatersystemen, en speelt vooral in de grote zoete wateren (Haringvliet, Hollands Diep, Krammer-Volkerak, Zoommeer) en kleinere wateren op land. In 'binnenlandkolonies' in de Delta lijkt zichtbare adultensterfte ook meer voor te komen dan in 'zeekolonies'. (Blauw)algenbloei wordt naast klimaatverandering ook bevorderd door nutriëntenrijkdom en kan zorgen voor problemen in zoet én zout water. De vogelgriepuitbraak onder zee- en kustvogels in 2022 maakt ook slachtoffers onder grote meeuwen, hoewel vooral onder jonge vogels. Onduidelijk is nog welk effect dit zal hebben op de broedpopulaties. Deze ziektes zorgen vooral voor slachtoffers onder vogels in de broedkolonies, dus beïnvloeden vooral de adulten-, jongen- en juvenielenoverleving. De Kleine Mantelmeeuw heeft daarnaast in het wintergebied last van *Paralytic Shellfish Poisoning* (PSP), met name in Zuid-Spanje en Zuid-Portugal. Dit blijkt uit geringde vogels uit de Delta die terecht komen in opvanglocaties aldaar. Ook het optreden van PSP lijkt toe te nemen door klimaatverandering.

**Vaste afvalstoffen:** Beide soorten zijn gevoelig geblesken voor de afsluiting van vuilnisbelten. Deze artificiële maar belangrijke voedselbron gaat op termijn structureel verloren, wat ervoor kan zorgen dat de overleving bij alle leeftijdsklassen afneemt. Het ondergronds brengen van vuilcontainers in steden zal vermoedelijk hetzelfde effect hebben.

**Klimaatverandering en weersinvloeden:** Meeuwenkuikens zijn gevoelig voor sterfte door oververhitting in kolonies. Dit speelt niet alleen tijdens extreme hittegolven; elke verhoging in temperatuur wordt uitvergroot door het microklimaat in de beschutting van vegetatie, in duinpannen en op geasfalteerde daken. In droge perioden (die in de toekomst door klimaatverandering naar verwachting zullen toenemen) wordt voedsel in landbouwgebieden moeilijker bereikbaar; dit is al na een paar dagen zichtbaar aan de voedselaanvoer voor kuikens, en speelt in alle kolonies (en vooral bij Kleine Mantelmeeuwen, die veel meer in agrarisch gebied foerageren). Bovendien kunnen door droogte broedeilanden bereikbaar worden voor grondpredatoren. Stijging van de wattertemperatuur (aan zeeoppervlak) is van invloed op de (timing van de) groei en het voorkomen van prooivissen, wat met name een probleem vormt voor

de Kleine Mantelmeeuw. De knelpunten met betrekking tot klimaatverandering en het weer zullen daarmee vooral van invloed zijn op het nestsucces en de jongenoverleving.

### Demografische knelpunten en beheer

Bij beide soorten zijn de aantallen in het Deltagebied afgenomen, bij Zilvermeeuw sterker dan bij Kleine Mantelmeeuw. De beschikbare reproductiegegevens uit de Zuidwestelijke Delta wijzen op een te laag broedsucces om de huidige sterfte te compenseren, maar de representativiteit ervan is onzeker omdat juist in de grote kolonies in haven- en industriegebied weinig metingen zijn verricht (Schekkerman *et al.*, 2021). Factoren die het broedsucces onder druk zetten zijn toenemende predatie van legsels en kuikens, het grootschalig behandelen van eieren met maïsolie, en een verminderd voedselaanbod als gevolg van de invoer van de aanlandingsplicht, het sluiten van vuilnisbelten en droogte. De ringanalyse wijst er bovendien op dat de overleving van grote meeuwen in het Deltagebied is afgenomen. Mogelijk speelt de sluiting van vuilnisbelten bij beide soorten een rol, terwijl de aanlandingsplicht vooral de Kleine Mantelmeeuw parten speelt. Onduidelijk is hoe groot het effect op de overleving is van windturbines, de uitbreiding van Japanse Oesters, vogelgriep, botulisme en blauwalg.

De twee met afstand belangrijkste knelpunten in het beheer van populaties grote meeuwen in het Deltagebied zijn de gronddruk op grote haven- en industrieterreinen (bebouwen van potentieel broedgebied en verjaging van grote meeuwen) en de toename in predatiedruk door met name Vos. De gevolgen zijn niet alleen een afname van aantallen en broedsucces in de belangrijkste kolonies, maar ook een ongewenste verspreiding naar broedterreinen van andere kustbroedvogels elders in de Delta (waar problemen ontstaan door predatie en verdringing), en naar steden in de wijde omgeving (met overlast voor menselijke bewoners). Stilleggen van de economische ontwikkeling van de havengebieden is ongewenst, maar maatregelen die de negatieve effecten op zowel de meeuwen-populaties zelf als de druk op natuurwaarden elders in de Delta en op de stedelijke samenlevingen kunnen verminderen zijn wel mogelijk. Met name moet hierbij worden gedacht aan het reserveren en in stand houden of aanleggen van een ruim oppervlak aan geschikt (vos-, verkeers- en verstoringsvrij) broedhabitat in of op korte afstand van de oude havenbolwerken, dat als opvang kan dienen voor de verdreven broedvogels.

## 4. Cumulatie van pathways

In hoofdstuk 8 van Schekkerman *et al.* (2021) worden reeds de voornaamste resultaten van de analyses van demografie en drukfactoren van de vijf soorten samengevat en worden gemeenschappelijke patro-

nen in drukfactoren besproken.

Een belangrijke samenvattende tabel uit het rapport van Schekkerman wordt hieronder weergegeven (tabel 1).

*Tabel 1. Samenvatting van belangrijke drukfactoren voor vijf soorten kustbroedvogels in het Zuidwestelijk Deltagebied uit Schekkerman et al., 2021, aangevuld met de drukfactor Exoten (Japanse Oesters, effect nog onduidelijk) en aangepast voor de drukfactor ziekte(verwekkers) in verband met de vogelgriepuitbraak in 2022. De indeling van drukfactoren volgt de indeling van de drukfactorentabel van Vogelbescherming Nederland. De kleuren geven de mate van ernst weer, gebaseerd op de scores en kleuren in de drukfactorentabellen uit het rapport. Voor een inhoudelijke toelichting per soort zie hoofdstuk 3.*

| sturende factoren hoofdgroep                  | sturende factoren subgroep  | Kluut | Visdief | Grote Stern | Zilvermeeuw | Kleine Mantelmeeuw |
|---|---|-------|---------|-------------|-------------|--------------------|
| Bebouwing, inrichting, aanleg infrastructuur  | Recreatie-, toerisme- of sportvoorzieningen                                   |       |         |             |             |                    |
|   | Industrievestiging, havenontwikkeling   |       |         |             |             |                    |
| Energieproductie en transport                 | Windturbines: op land / langs grote wateren                                   |       |         |             |             |                    |
|   | Windturbines: op zee  |       |         |             |             |                    |
| Visserij, jagen en oogsten                    | Bodemvisserij: effect op visstand   |       |         |             |             |                    |
|   | Aanlandingsplicht zeevisserij (discard ban)                                   |       |         |             |             |                    |
|   | Verjaging (bestrijding, eieren onklaar maken)                                 |       |         |             |             |                    |
| Recreatief gebruik                            | Recreatie op land: wandelen, honden   |       |         |             |             |                    |
|   | Recreatie op water: kite- en windsurfen, recreatievaart, oeverrecreatie       |       |         |             |             |                    |
| Actief waterbeheer                            | Kunstmatig peilbeheer: spuien i.r.t. rivierafvoer in noordelijke Deltabekkens |       |         |             |             |                    |
| Veranderingen in natuurlijke systeemkenmerken | Habitatverandering o.i.v. (semi)natuurlijke successie                         |       |         |             |             |                    |
|   | Veranderingen in predatiedruk   |       |         |             |             |                    |
|   | Actief soortenbeheer (vestiging grote meeuwen door verjaging elders)          |       |         |             |             |                    |
| Verontreiniging                               | Sluiting/ afdekken van vuilstorten  |       |         |             |             |                    |
| Exoten, ziekten                               | Ziekte(verwekkers)  |       |         |             |             |                    |
|   | Exoten  |       |         |             |             |                    |
| Klimaatverandering en weersinvloeden          | Klimaatverandering: temperatuur en neerslag algemeen                          |       |         |             |             |                    |
|   | Weersxtremen: hitte of droogte, extreme neerslag                              |       |         |             |             |                    |

### Legenda:

|  |   |
|--|---|
|  | nu nog niet ernstig, maar toekomstverwachting (matig) ernstig |
|  | nu en toekomstverwachting matig ernstig                       |
|  | nu matig ernstig, toekomstverwachting ernstig                 |
|  | nu ernstig  |

In dit hoofdstuk richten wij ons op de belangrijkste *pathways* van knelpunten binnen de vijf soorten en overeenkomsten hierin tussen soorten. Hiervoor worden de verschillende stroomschema's van alle drukfactoren als het ware over elkaar heen gelegd (cumulatie), om patronen in *pathways* te ontdekken.

Om te komen tot een dergelijk beeld is aan iedere relatie van drukfactor via stressor naar het effect op een demografische parameter (de *impact*) een score gegeven die gebaseerd is op de scores uit de DPSIR-beoordelingen die tevens zijn opgenomen in de Miro stroomschema's. Daarbij is een simpele categorisering gebruikt:

| Categorie       | Kleur  | Score |
|-----------------|--------|-------|
| Geen effect     | wit    | 0     |
| Minimaal effect | groen  | 1     |
| Klein effect    | geel   | 2     |
| Matig effect    | oranje | 4     |
| Groot effect    | rood   | 8     |

Vervolgens zijn de scores per type stressor en impact opgeteld waarbij iedere drukfactor alleen op het niveau van een subcategorie meetelt. In het geval er meerdere scores zijn op het niveau daar onder dan is de maximumscore meegenomen. Een voorbeeld: als een soort gevoelig is voor weersextremen (subca-

tegorie 12.2) en daarbij zowel voor temperatuurseffecten (12.2.1) als neerslageffecten (12.2.2) een score is gegeven dan is het maximum van die twee scores meegenomen in de berekening. Dit om te voorkomen dat een subcategorie met een grote onderverdeling een onevenredig zware invloed gaat krijgen op de totaalscore, zeker als het om factoren gaat die onderling gerelateerd zijn zoals bijvoorbeeld de diverse uitingen van klimaatverandering zoals temperatuurverhoging als neerslagsom. Voor de weergave in figuren en tabellen zijn de gecumuleerde scores voor de relaties uiteindelijk omgezet in een zwaartecategorie met de volgende indeling:

| Categorie           | Score        |
|---------------------|--------------|
| Zwakke relatie      | 0-5 punten   |
| Matige relatie      | 6-15 punten  |
| Sterke relatie      | 16-25 punten |
| Zeer sterke relatie | >25 punten   |

De resultaten staan uitgewerkt in Miro-stroomschema's die de cumulatie in *pathways* weergeven (figuren 6 t/m 9). Tevens staan per stressorcategorie en per impactcategorie de sterktes van de relaties in een tabel weergegeven (tabellen 2 t/m 4). Dit is gedaan voor de huidige situatie (2020), maar kan op dezelfde wijze ook worden uitgevoerd voor de toekomstige situatie (2030).

Tabel 2. Samenvatting van de resultaten per soort voor de gezamenlijke effecten van de drukfactoren op de stressoren voor de huidige situatie volgens de PODICEPS methodiek. De kleuren indiceren de mate van belang van een bepaalde stressor, oplopend van lichtbruin via donkerbruin naar rood (zeer groot belang). Voor legenda zie onder tabellen.

| 2020                       | zilvermeeuw | kleine mantelmeeuw | kluut | visdief | grote stern | totaal |
|----------------------------|-------------|--------------------|-------|---------|-------------|--------|
| eliminatie                 |             |                    |       |         |             |        |
| gezondheid                 |             |                    |       |         |             |        |
| vluchtgedrag verstoring    |             |                    |       |         |             |        |
| fenologie                  |             |                    |       |         |             |        |
| bereikbaarheid voedsel     |             |                    |       |         |             |        |
| benutting broedgelegenheid |             |                    |       |         |             |        |
| kwaliteit voedsel          |             |                    |       |         |             |        |
| kwantiteit voedsel         |             |                    |       |         |             |        |
| kwaliteit nesthabitat      |             |                    |       |         |             |        |
| kwantiteit nesthabitat     |             |                    |       |         |             |        |
| versnippering              |             |                    |       |         |             |        |
| verlies areaal             |             |                    |       |         |             |        |



Tabel 3. Samenvatting van de resultaten per soort voor de gezamenlijke effecten van de drukfactoren op de demografische impacts (via de stressoren) voor de huidige situatie volgens de PODICEPS methodiek. De kleuren indiceren de mate van belang van een bepaalde demografische impactfactor, oplopend van lichtbruin via donkerbruin naar rood (zeer groot belang). Voor legenda zie onder tabellen.

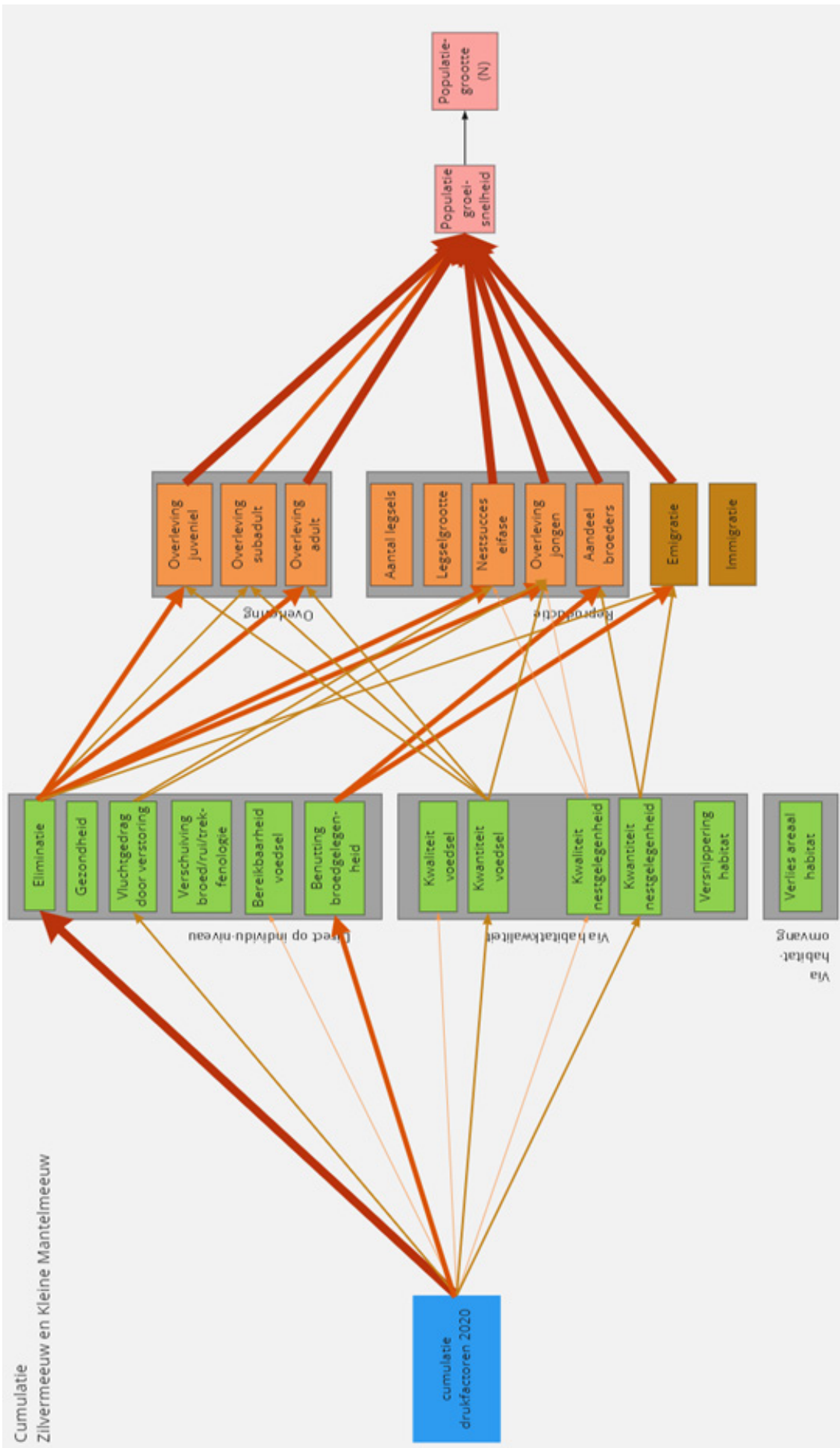
| 2020                | zilvermeeuw | kleine mantelmeeuw | kluut | visdief | grote stern | totaal |
|---------------------|-------------|--------------------|-------|---------|-------------|--------|
| overleving juveniel |             |                    |       |         |             |        |
| overleving subadult |             |                    |       |         |             |        |
| overleving adult    |             |                    |       |         |             |        |
| aantal legsels      |             |                    |       |         |             |        |
| legselgrootte       |             |                    |       |         |             |        |
| nestsucces eifase   |             |                    |       |         |             |        |
| overleving jongen   |             |                    |       |         |             |        |
| aandeel broeders    |             |                    |       |         |             |        |
| emigratie           |             |                    |       |         |             |        |
| immigratie          |             |                    |       |         |             |        |

De resultaten ten aanzien van effecten op de demografische parameters komen redelijk tot goed overeen met de bevindingen uit het rapport van Schekkerman et al. (2021) naar aanleiding van de populatiemodelanalyses. In tabel 4 zijn de globale conclusies voor beide aanpakken met elkaar vergeleken.

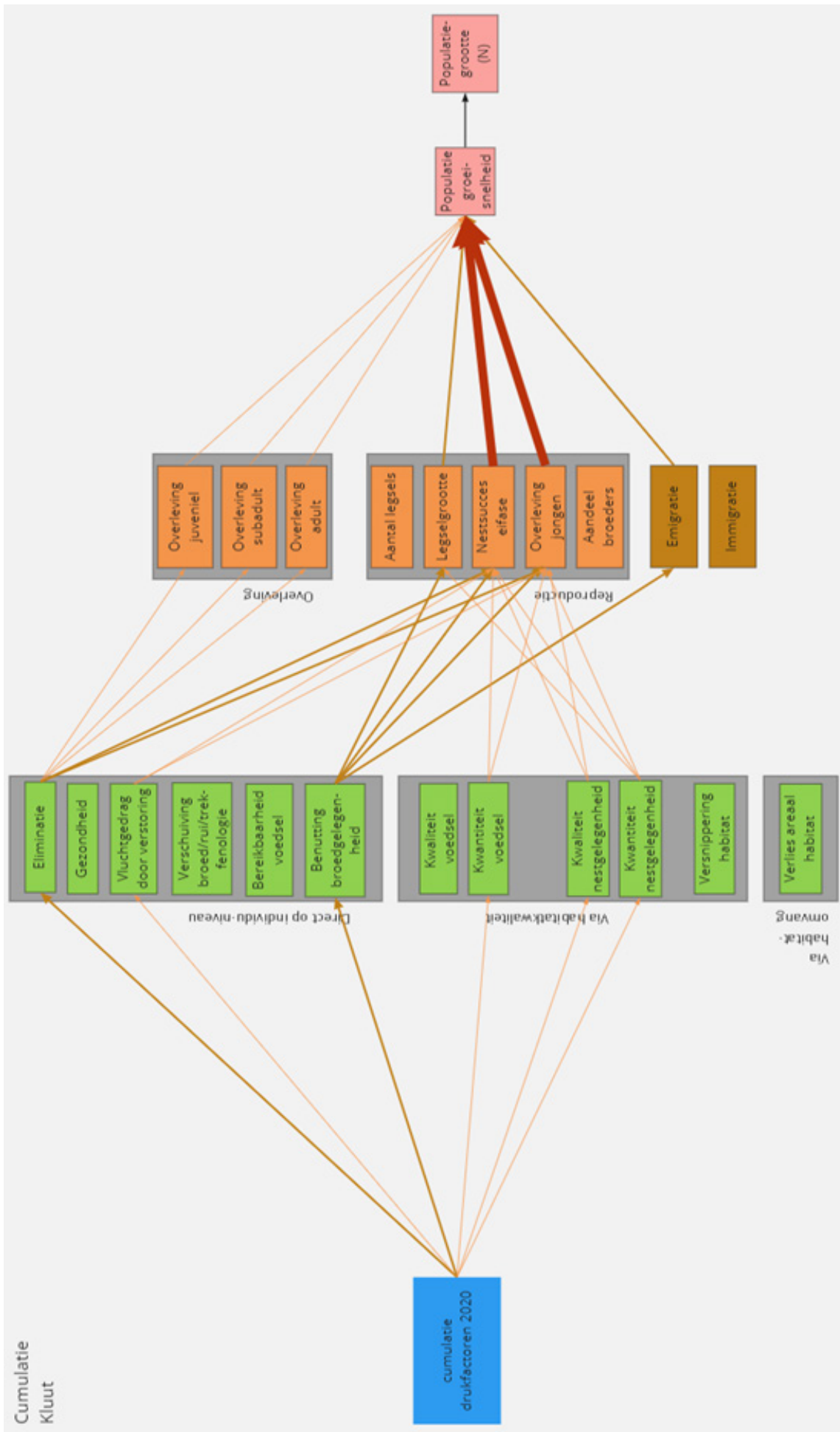
| Legenda: |                   |
|----------|-------------------|
|          | geringe impact    |
|          | matige impact     |
|          | grote impact      |
|          | zeer grote impact |

Tabel 4. Samenvatting en vergelijking van de belangrijkste conclusies t.a.v. de geconstateerde knelpunten in de demografie die zijn bepaald via een populatiemodel-analyse (IPMs) en de PODICEPS aanpak voor vijf soorten kustbroedvogels. De kleuren indiceren de mate van belang van een bepaalde demografische impactfactor, oplopend van lichtbruin via donkerbruin naar rood (zeer groot belang).

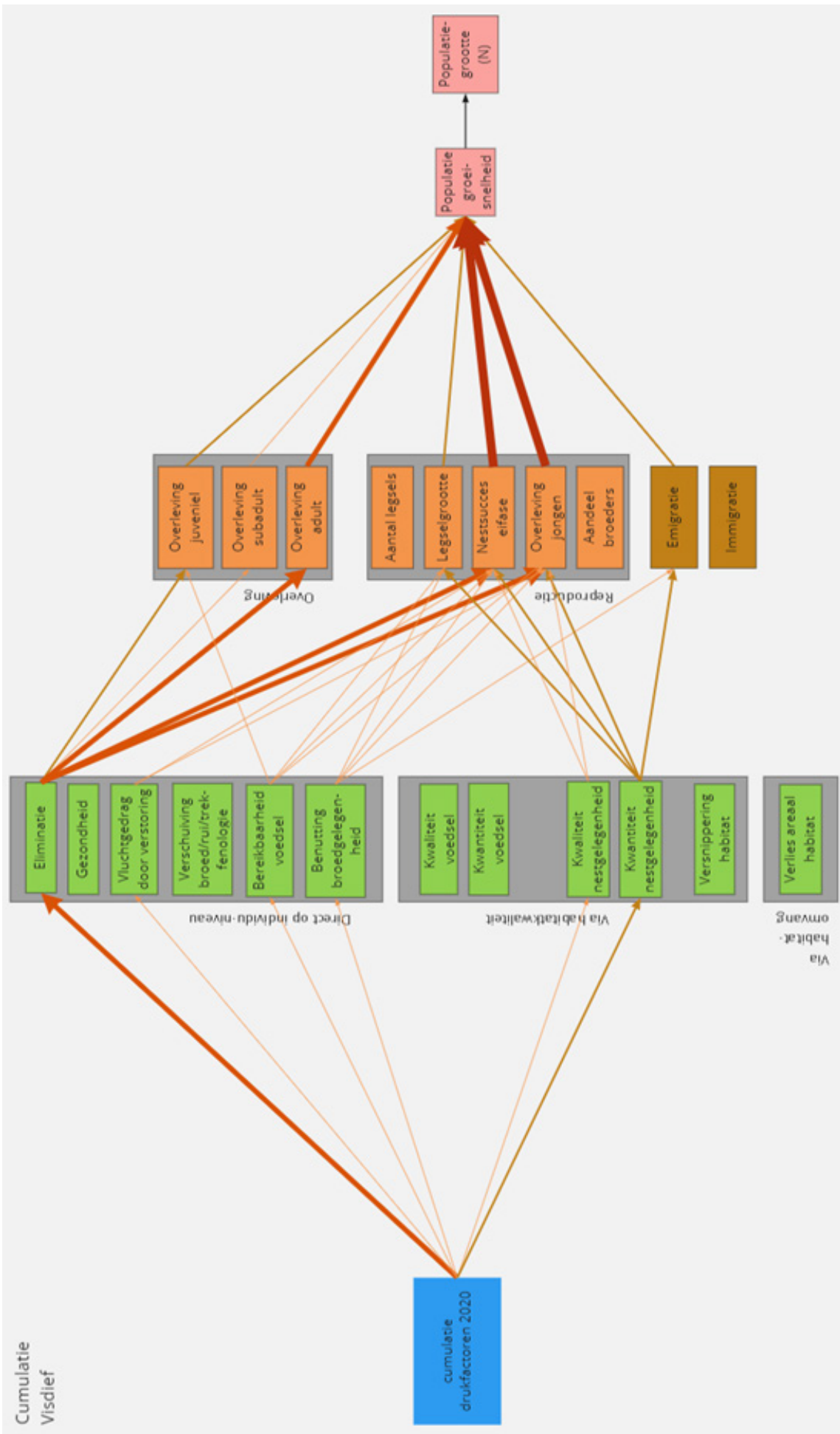
|   | Zilvermeeuw | Kleine mantelmeeuw | Kluut              | Visdief     | Grote Stern |
|---|-------------|--------------------|--------------------|-------------|-------------|
| <b>resultaten van de IPM analyse</b>      |             |                    |                    |             |             |
| Reproductie t.o.v. elders                 | matig?      | matig?             | vrij laag          | (zeer) laag | (zeer) laag |
| Overleving t.o.v. elders                  | normaal     | normaal/ vrij laag | normaal/ vrij laag | hoog        | hoog        |
| grootste demografische knelpunt           | ?           | ?                  | reproductie        | reproductie | reproductie |
| <b>resultaten van de PODICEPS-analyse</b> |             |                    |                    |             |             |
| overleving juveniel                       |             |                    |                    |             |             |
| overleving subadult                       |             |                    |                    |             |             |
| overleving adult                          |             |                    |                    |             |             |
| aantal legsels                            |             |                    |                    |             |             |
| legselgrootte                             |             |                    |                    |             |             |
| nestsucces eifase                         |             |                    |                    |             |             |
| overleving jongen                         |             |                    |                    |             |             |
| aandeel broeders                          |             |                    |                    |             |             |
| emigratie                                 |             |                    |                    |             |             |
| immigratie                                |             |                    |                    |             |             |



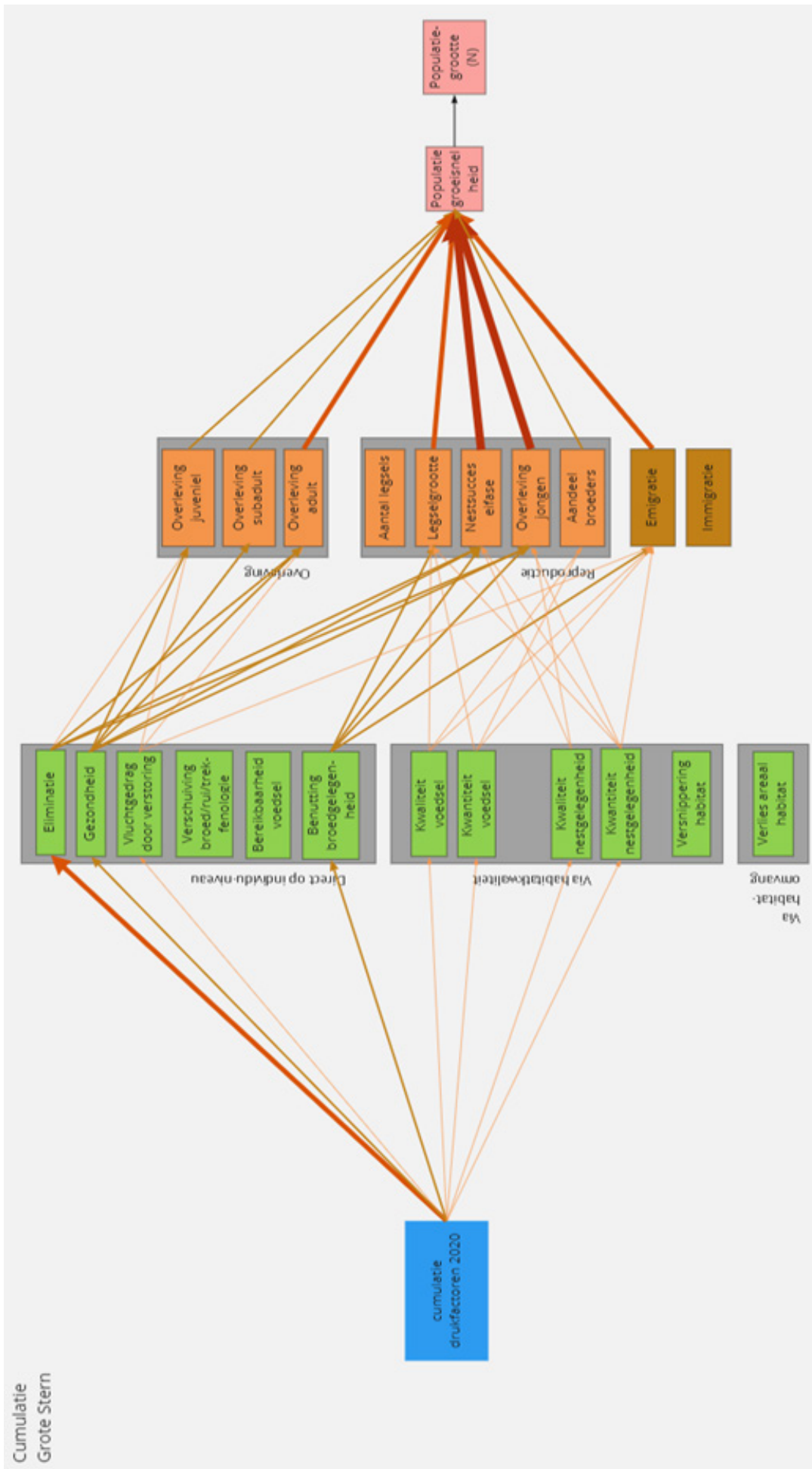
Figuur 6. Stroomschema voor cumulatieve effecten van drukfactoren voor Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw in de huidige situatie.



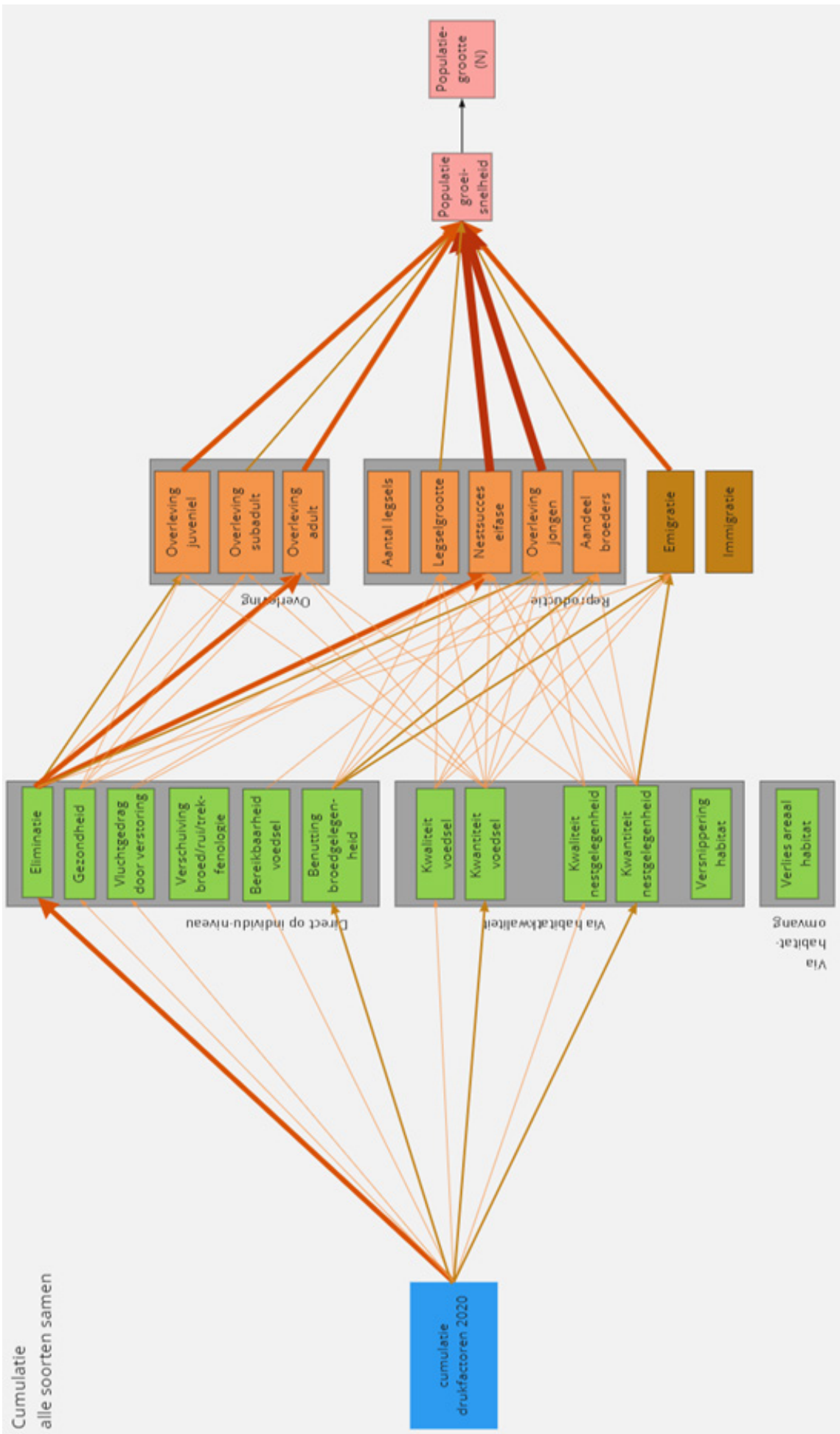
Figuur 7. Stroomschema voor cumulatieve effecten van drukfactoren voor Kluut in de huidige situatie.



Figuur 8. Stroomschema voor cumulatieve effecten van drukfactoren voor Visdief in de huidige situatie.



Figuur 9. Stroomschema voor cumulatieve effecten van drukfactoren voor Grote Stern in de huidige situatie.



Figuur 10. Stroomschema voor cumulatieve effecten van drukfactoren voor de 5 kustbroedvogels samen in de huidige situatie.

Hieruit komt naar voren dat voor Kluut, Vissdief en Grote Stern momenteel de reproductie een knelpunt vormt hetgeen ook zichtbaar is in de mate van ingeschatte impacts op het nestsucces in de eifase en de overleving van de jongen. Voor de Zilvermeeuw en de Kleine Mantelmeeuw kwam uit de populatiemodel-exercitie geen duidelijke demografische factor naar voren die het meest van belang was. Uit de PODICEPS-analyse zien we dat voor beide *vital-rate*-componenten (reproductie en overleving) van deze twee soorten de meeste impacts van groot belang worden geacht (overleving juveniel en adult, nestsucces eifase, overleving van de jongen en aandeel broeders, en in mindere mate overleving suba-

dulten), net als voor emigratie.

#### **Cumulatie over soorten**

Voor alle soorten gezamenlijk zijn de berekende scores gemiddeld over de soorten. De resultaten zijn ook hier weer weergegeven voor de huidige situatie. Over de soorten gemiddeld komt wederom het belang van reproductie (nestsucces eifase en overleving jongen) naar voren, al zijn de overleving van adulten en de overleving van juvenielen en emigratie ook belangrijk. Daarnaast is goed te zien dat de stressor 'eliminatie' een belangrijke rol speelt in de *pathways* (figuur 10).

---

## Literatuur

- DAUNT F. & MITCHELL P.I. 2013. Impacts of climate change on seabirds. *MCCIP Science Review*:125–133.
- DIERSCHKE V., FURNESS R.W. & GARTHE S. 2016. Seabirds and offshore wind farms in European waters: Avoidance and attraction. *Biological Conservation* 202:59–68.
- KRIJGSVELD K.L., KLEYHEEG-HARTMAN J.C., KLOP E. & BRENNINKMEIJER A. 2016. Stilstandsvoorziening windturbines Eemshaven Mogelijkheden en consequenties. Page Bureau Waardenburg. Bureau Waardenburg-rapportnr 16-100. Altenburg & Wymenga, Veenwouden en Bureau Waardenburg, Culemborg.
- ROODBERGEN M., FOPPEN R.P.B., DENNEMAN A.K. & VAN DE CROMMENACKER J. *in prep.* PODICEPS: Pathways of Decline in Conservation by Evaluation of Pressures and Stressors. Handleiding voor een systematische knelpuntenanalyse van kwetsbare vogelsoorten. Sovon-rapport 2022/66, CAPS rapport xxx-2022.
- Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- STIENEN E.W.M. 2006. Living With Gulls. Trading off food and predation in the Sandwich Tern *Sterna sandvicensis*. Rijksuniversiteit Groningen.
- TIEN N.S.H., CRAEYMEERSCH J., VAN DAMME C., COUPERUS A.S., ADEMA J. & TULP I. 2017. Burrow distribution of three sandeel species relates to beam trawl fishing, sediment composition and water velocity, in Dutch coastal waters. *Journal of Sea Research* 127:194–202.
- TROOST K. 2010. Causes and effects of a highly successful marine invasion: Case-study of the introduced Pacific oyster *Crassostrea gigas* in continental NW European estuaries. *Journal of Sea Research* 64:145–165.
- TULP I., PRINS T.C., CRAEYMEERSCH J.A.M, IJFF S. & VAN DER SLUIS M.T. 2018. Synthese rapport PMR NCV. Wageningen Marine Research rapport C014/18, IJmuiden.



# Bijlagen

## Bijlage 1. Standaardlijst Drukfactoren van Vogelbescherming

| Hoofdgroep factor  | Subgroep sturende factoren   | specificatie                                   | opmerking / toelichting                    |  |
|--|--|--|--|--|
| 1. Ruimtelijke ontwikkeling en: Bebouwing, utilitaire inrichting en/of aanleg infrastructuur | 1.1 Stadsontwikkeling / woonbebouwing                                  |  |  |  |
|  | 1.2 Industrievestiging en/of havenontwikkeling                         |  |  |  |
|  | 1.3 Aanleg of ontwikkeling recreatie-, toerisme- of sportvoorzieningen |  | gebruik scoren onder 5, hier alleen aanleg |  |
|  | 1.4 Aanleg luchthavens incl. instelling aanvaringsrisicogebieden       |  |  |  |
|  | 1.5 Aanleg, verruiming en/of veranderend gebruik van infrastructuur    | 1. wegen (incl. kunstwerken)                   |  |  |
|  |  | 2. spoorwegen (incl. kunstwerken)              |  |  |
|  |  | 3. vaarwegen                                   |  |  |
|  | 1.6 Waterbouw, kust- en oeververdediging                               | 1. bedijking                                   |  |  |
|  |  | 2. kanalisatie                                 |  |  |
|  |  | 3. verruimen (kombergingsvolume) watersystemen |  |  |
| 4. zandsuppleties  |  |  |  |  |
| 1.7 Open mijnbouw en groeves   |  |  |  |  |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| 2. Landbouw, bosbouw en/of grondstoffenteelt | 2.1 Akkerbouw en/of tuinbouw  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verandering in gewaskeuze of teelttechniek (incl. verglazing / vertunnelling)</li> <li>2. intensivering grondgebruik (bemesting, bestrijdingsmiddelen, veldwerkzaamheden)</li> <li>3. aanpassen verkaveling incl. verwijderen kavelgrensbeplantingen</li> <li>4. slootdempingen, drainage</li> <li>5. overige kavelinrichting (egalisatie, diepploegen etc.)</li> </ol> | <p>alle handelingen met directe impact op perceelsniveau met als doel de productie van het gewas te verhogen; externe invloeden onder 10. Verontreiniging</p> |
|  | 2.2 Veehouderij   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verandering in gewaskeuze of teelttechniek</li> <li>2. intensivering grondgebruik (bemesting, bestrijdingsmiddelen, veldwerkzaamheden)</li> <li>3. aanpassen verkaveling incl. verwijderen kavelgrensbeplantingen</li> <li>4. slootdempingen, drainage</li> <li>5. overige kavelinrichting (egalisatie, diepploegen etc.)</li> </ol>                                    | <p>alle handelingen met directe impact op perceelsniveau met als doel de productie van het gewas te verhogen; externe invloeden onder 10. Verontreiniging</p> |
|  | 2.3 Houtteelt en grondstofproductie (incl. biomassa energievoorziening) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verandering in gewaskeuze of teelttechniek</li> <li>2. aanpassen verkaveling incl. verwijderen kavelgrensbeplantingen</li> <li>3. slootdempingen, drainage</li> <li>4. overige kavelinrichting (egalisatie, diepploegen etc.)</li> </ol>  | <p>alleen directe impact op perceelsniveau; externe invloeden onder 7.2.1. structurele grondwaterstandsverlaging</p>  |

|  |  |  |   |  |
|--|--|--|---|--|
| 3. Visserij, Jagen en Oogsten (verzamelen)           | 3.1 bodem visserij   | 1. boomkorvisserij   |   |  |
|  |  | 2. electro-puls visserij   |   |  |
|  |  | 3. bodemberoerende schelpdier- & garnalenvisserij                      |   |  |
|  | 3.2 open water visserij                                    | 1. zoetwatervisserij (staand want, zegen, fuiken etc)                  |   |  |
|  |  | 2. Overige niet- bodemberoerende visserij open zee                     | onder meer long-line visserij                             |  |
|  | 3.3 hengelsport  | 1. eutrofiëring & verontreiniging watersysteem (lokvoer, vistuig e.d.) |   |  |
|  |  | 2. beïnvloeding riet- en oevervegetaties (betreding e.d.)              |   |  |
|  |  | 3. introductie exoten (zie 9.1)  |   |  |
|  | 3.4 zout- en zoetwaterculturen anders dan in open wateren  |  |   |  |
|  | 3.5 visteelt in open wateren                               |  | 1. visteelt   |  |
|  |  | 2. schelpdiervisserij met MZI's  |   |  |
| 3.6 Jacht (incl. schadebestrijding) & stroperij.     |  | 1. Vangst of afschot   |   |  |
|  |  | 2. Verjaging   |   |  |
|  |  | 3. Biotoopbeheer   | specifieke aanleg habitats (bijv. akkerranden)            |  |
| 3.7 Oogsten (anders dan hout en andere grondstoffen) |  | 1. verzamelen terrestrische soorten                                    | onder meer planten, paddenstoelenverzameling              |  |
|  |  | 2. verzamelen aquatische soorten (zoet en/of marien)                   | onder meer handmatig schelpdieren verzamelen op wadplaten |  |
|  |  |  |   |  |
| 4. Energieproductie & -transport                     | 4.1 Windturbineparken                                      | 1. windturbine-opstellingen op land                                    |   |  |
|  |  | 2. windturbine-opstellingen in / nabij (oevers) grote zoete wateren    |   |  |
|  |  | 3. windturbine-opstellingen near shore                                 |   |  |
|  |  | 4. windturbine-opstellingen off-shore                                  |   |  |
|  | 4.2 Olie en gaswinning (incl. transport)                   | 1. aanleg winningsinstallaties en transportfaciliteiten                |   |  |
|  |  | 2. directe effecten winning / productie (affakkelen, oil spills etc.)  |   |  |
|  |  | 3. indirecte effecten productie (bodemdaling, ...)                     |   |  |
|  | 4.3 Conventionele energiecentrales (fossiele brandstoffen) |  |   |  |
|  | 4.4 Waterkrachtcentrales                                   |  |   |  |
|  | 4.5 Zonne-energiecentrales                                 | 1. grootschalige opstellingen op land                                  |   |  |
| 2. (grootschalige) opstellingen op bebouwing         |  |  |   |  |
| 3. grootschalige opstellingen op water               |  |  |   |  |
| 4.6 Hoogspanningsleidingen                           |  |  |   |  |

|                                       |   |  |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| 5. Recreatief (mede) gebruik          | 5.1 land                                    | 1. Wandelen (incl. struinen)   |  |
|                                       |   | 2. Fietsen (incl. ATB's)   |  |
|                                       |   | 3. Honden (aangelijnd of loslopend)  |  |
|                                       |   | 4. Dagrecreatie (picknick, zonnebaden, chillen, BBQ, etc)                  | langduriger verblijf op één plek, in tegenstelling tot verplaatsing  |
|                                       |   | 5. Motorcross  |  |
|                                       | 5.2 Water (incl. oeverzone)                 | 1. Wind- & kitesurfen  |  |
|                                       |   | 2. Dagrecreatie op land-waterovergang (zwemmen, spelevaren vanaf oever ed) |  |
|                                       |   | 3. Kleine recreatievaart (kano's, zeilen, roeien)                          |  |
|                                       |   | 4. Gemotoriseerde recreatievaart   |  |
|                                       |   | 5. Scuba diving  |  |
| 5.3 Lucht                             | 1. Ballonvaart, paragliding etc.            |  |  |
|                                       | 2. UAV's (drones)                           |  |  |
| 6. Militaire inrichting en/of gebruik |   |  |  |
|                                       | 6.1 kazernes, vliegbases, opslagdepots etc. |  |  |
|                                       | 6.2 oefenterreinen, schietbanen e.d.        |  |  |
|                                       | 6.3 laagvliegroutes                         |  |  |
| 7. Actief waterbeheer                 | 7.1 oppervlaktewatersystemen                | ingrepen in  | 1. actief beheer van oppervlaktewaterstanden<br>2. veranderingen in watersysteem (aanvoer gebiedsvreemd water etc)   |
|                                       | 7.2 grondwatersystemen                      | ingrepen in  | 1. structurele grondwaterstandsverlaging (verstoring watervoerende pakketten, ingrepen in kwelstromen, kweldruk ed.)<br>2. inrichten / exploiteren infiltratiebekkens e.d.<br>3. lokale grondwateronttrekking (drinkwaterwinning e.s.)<br>anders dan puntbronnen |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 8. Veranderingen (ingrepen) in natuurlijke systeemkenmerken | 8.1 Versnippering en isolatie (connectiviteit)   | 1. terrestrische systemen<br>2. aquatische systemen   |  |
|   |  |   |  |
|   | 8.2 Habitatveranderingen onder invloed van (semi)natuurlijke successie of actief terreinbeheer | 1. (semi)natuurlijke successie / degradatie<br>2. patroonbeheer<br>3. specifieke natuurinrichting (fysieke inrichtingsmaatregel)<br>4. cyclisch beheer  | patroonbeheer = fixeren vegetatie in bepaald successiestadium op bepaalde locatie, bijv. door frequent ingrijpen zoals maaien                                      |
|   |  |   | Cyclisch beheer = Voortschrijdende successie in een langjarige cyclus terugzetten in tijd (stadium) door fysiek zware ingrepen (bijv. uitgraven verlande petgaten) |
|   | 8.3 Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten                                   | 1. verandering door natuurlijke habitatontwikkeling of -degradatie<br>2. verandering door actief habitat- of soortenbeheer<br>3. verandering door (her)introductie van soorten<br>4. verandering in begrazingsdruk (geïntroduceerde grote grazers, ganzen e.a.)<br>5. verandering in predatiedruk | anders dan exoten, deze onderbrengen bij 9.1   |
|   |  |   |  |
| 9. Invloed van exoten, ziektes                              | 9.1 (invasieve) exoten   | 1. flora<br>2. fauna  |  |
|   | 9.2 ziekte(verwekkers)   |   |  |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| 10. Verontreiniging                           | 10.1 verontreiniging grond- en/of oppervlaktewateren   | 1. olie-producten, PAK's, PCB's e.d.   |  |
|   |  | 2. zware metalen   |  |
|   |  | 3. meststoffen (N, P)  |  |
|   |  | 4. bestrijdingsmiddelen  |  |
|   |  | 5. (micro)plastics, PFAS e.d.  |  |
|   | 10.2 verontreiniging terrestrisch milieu (bodem & lucht)   | 1. olie-producten, PAK's, PCB's e.d.   |  |
|   |  | 2. zware metalen   |  |
|   |  | 3. meststoffen (N, P, Ca)  |  |
|   |  | 4. bestrijdingsmiddelen  |  |
|   |  | 5. (micro)plastics, PFAS e.d.  |  |
| 6. vaste afvalstoffen                         |  |  |  |
| 10.3 verzurende depositie                     | 1. Zwavel-verbindingen   |  |  |
|   | 2. Stikstof-verbindingen   |  |  |
|   | 3. Koolstof-verbindingen (mariene milieus)   |  |  |
| 10.4 licht                                    |  | effecten van verhoogde CO2   |  |
| 10.5 hitte                                    | 1. puntbronnen (koelwaterlozingen ed.)   |  |  |
|   | 2. urban heat island-effect  |  |  |
| 10.6 geluid                                   |  |  |  |
| 11. Geo(morfo)logische veranderingen / rampen | 11.1 vulkaanuitbraken  |  |  |
|   | 11.2 aardbevingen  |  |  |
|   | 11.3 lawines en aardverschuivingen   |  |  |
|   | 11.4 natuurlijke bodemdaling   |  |  |
|   | 11.5 verandering in geomorfologische processen (erosie, sedimentatie, verzanding, verslibbing, morfodynamiek e.d.) |  |  |
|   |  |  |  |
| 12. Klimaatverandering en weersextremen       | 12.1 structurele veranderingen   | 1. stijging jaargemiddelde luchttemperatuur  |  |
|   |  | 2. stijging jaargemiddelde watertemperatuur  |  |
|   |  | 3. verandering in periodiciteit neerslagpatronen   |  |
|   | 12.2 incidentele extremen  | 1. extreme hitte of droogteperiodes  |  |
|   |  | 2. extreme neerslag (incl. zomerhoogwaters)  |  |
|   | 3. zware stormen (incl. overstromingen)  | zomerhoogwaters van grote rivieren<br>overstromingen van laaggelegen kust, zandbanken e.d. |  |

## Bijlage 2. Overzicht potentiële stressoren op de ecologische vereisten in PODICEPS

Beschrijving/definities van de afzonderlijke elementen in het PODICEPS-stroomschema: de stressoren op de ecologische vereisten.

|  |   |
|--|---|
| <i>stressor</i>  | de stressor op een ecologische vereiste waaraan moet worden voldaan zodat individuen in voldoende mate kunnen overleven en reproduceren. De ecologische vereisten hebben betrekking op de vier v's veiligheid (eliminatie, gezondheid, vluchtgedrag door verstoring), voedsel (bereikbaarheid, kwaliteit en kwantiteit voedsel), voortplanting (benutting, kwaliteit en kwantiteit nestgelegenheid) en verplaatsing (verschuiving broed-, rui-, trekfenologie, versnippering habitat). Verlies van areaal habitat zorgt er vaak voor dat bij een deel van de populatie aan meerdere vereisten tegelijk niet wordt voldaan. De knelpunten zorgen voor stressoren op ecologische vereisten, waardoor een populatie afneemt. |
| eliminatie ( <i>individu</i> )                               | directe additionele sterfte van eieren, jongen, juvenielen en/of (sub)adulten   |
| gezondheid ( <i>individu</i> )                               | de gezondheidstoestand van een individu. Deze kan verslechteren door ziekte of vervuiling. Tekorten aan specifieke voedingsstoffen vallen onder 'kwaliteit voedsel'.  |
| verstoring van gedrag ( <i>individu</i> )                    | de directe reactie van het individu op verstoring, zoals opvliegen of alarmeren, die ervoor zorgt dat tijd en/of energie niet efficiënt worden benut ten bate van individuele fitness. Als vogels besluiten ergens niet te gaan broeden (vermijding) omdat er teveel verstoring is valt dit onder bereikbaarheid voedsel/benutting broedgelegenheid   |
| verschuiving broed-, rui-, trekfenologie ( <i>individu</i> ) | verandering in de timing van de belangrijkste onderdelen van de levenscyclus broeden, trekken en ruien, waardoor het tijdschema in de knel komt, of de omstandigheden niet meer gunstig zijn.   |
| bereikbaarheid voedsel ( <i>individu</i> )                   | de daadwerkelijke bereikbaarheid van voedsel voor een individu. Er wordt onderscheid gemaakt in de bereikbaarheid van voedsel (via individu) en de kwantiteit van voedsel (via habitatkwaliteit), omdat voedsel in hoge kwantiteit aanwezig kan zijn (habitatkwaliteit is op orde), maar toch niet bereikbaar (bijv. door aanwezigheid verstoring).   |
| benutting nestgelegenheid ( <i>individu</i> )                | de daadwerkelijke benutting van potentiële nestgelegenheid door een individu. Er wordt onderscheid gemaakt in de benutting van nestgelegenheid (via individu) en de kwantiteit van nestgelegenheid (via habitatkwaliteit), omdat nestgelegenheid in hoge kwantiteit aanwezig kan zijn (habitatkwaliteit is op orde), maar toch niet wordt benut (bijv. door aanwezigheid verstoring).   |
| kwaliteit voedsel ( <i>habitatkwaliteit</i> )                | afname in de kwaliteit van het voedsel, zoals grootte van prooien, soortensamenstelling en nutriëntensamenstelling, op het moment dat hier behoefte aan is  |
| kwantiteit voedsel ( <i>habitatkwaliteit</i> )               | afname in de kwantiteit van het voedsel, zoals bereikbaarheid, aantallen en (totale) biomassa van prooien, op het moment dat hier behoefte aan is. Verschuivingen in de fenologie van prooi-soorten die ervoor zorgen dat de prooien niet (of minder) op het juiste moment beschikbaar zijn vallen hier ook onder.  |
| kwaliteit nestgelegenheid ( <i>habitatkwaliteit</i> )        | afname in kwaliteit nestgelegenheid, bijvoorbeeld door vegetatiegroei (pioniersoorten), verandering in vegetatie, toename in predatiedruk.  |
| kwantiteit nestgelegenheid ( <i>habitatkwaliteit</i> )       | afname kwantiteit nestgelegenheid, bijvoorbeeld door het verdwijnen van oude bomen of gebouwen (holenbroeders), door verdwijnen van konijnen en hun holen (Tapuiten), ...   |
| versnippering habitat ( <i>habitatkwaliteit</i> )            | afname van connectiviteit tussen geschikte habitatpatches, waardoor lokale en uiteindelijk ook meta-populaties sneller uitsterven. Tevens kunnen belangrijke onderdelen van een leefgebied te ver uit elkaar liggen om nog efficiënt te worden benut zoals foerageer- en nestlocaties.  |
| verlies areaal habitat ( <i>habitatomvang</i> )              | verlies van habitat (onmiddellijk wegvallen van aanzienlijk deel habitat) dat leidt tot verdwijnen van een deel van de populatie is meestal niet terug te zien in de demografische parameters, omdat deze gemeten worden aan het deel van de populatie dat in het nog overgebleven habitat broedt. Deze route wordt daarom apart weergegeven. Wanneer een populatie onder de draagkracht zit kunnen de individuen in het overgebleven habitat gaan broeden  |

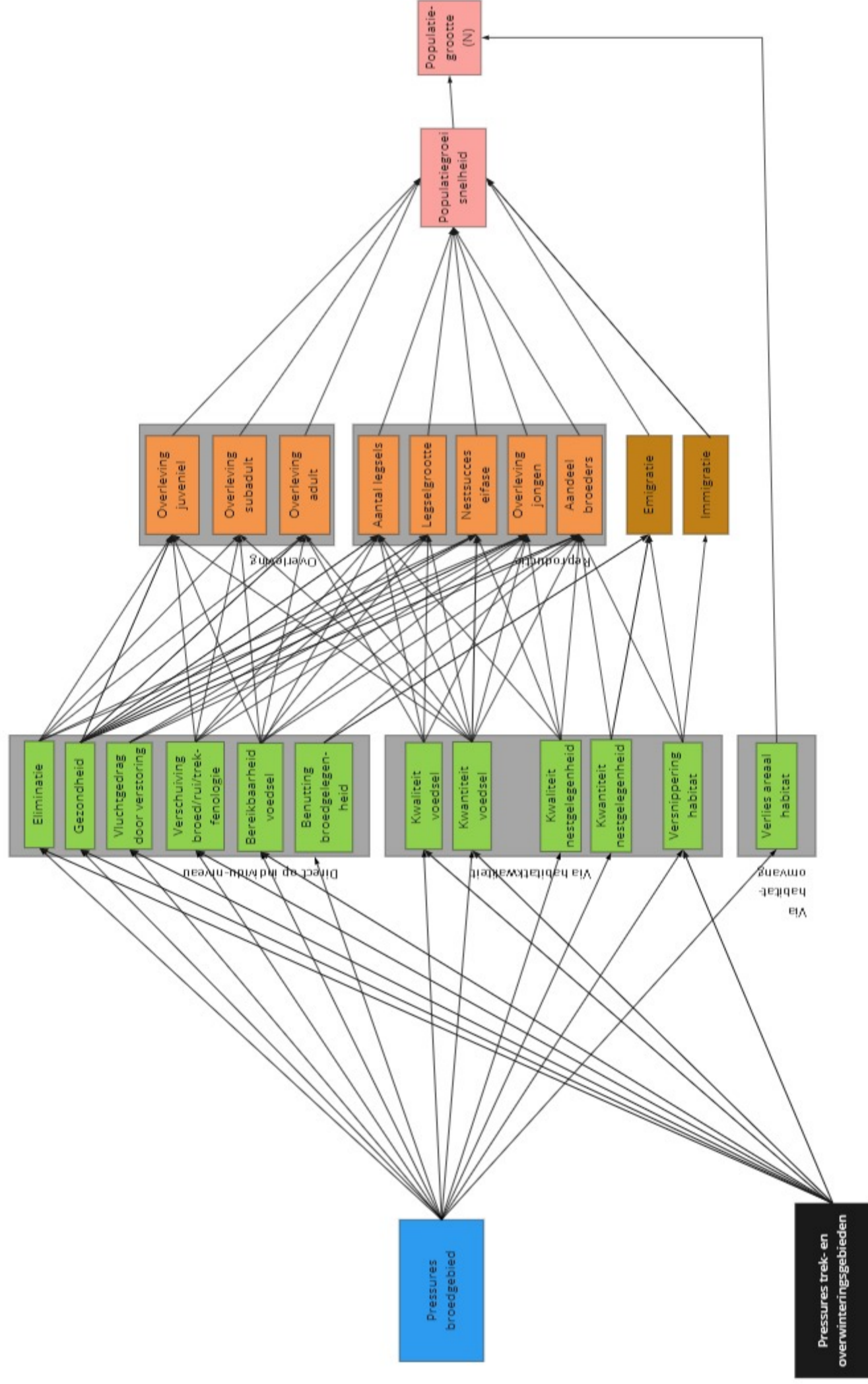
### Bijlage 3. Overzicht potentiële impacts in PODICEPS

Beschrijving/definities van de afzonderlijke elementen in het PODICEPS-stroomschema: de impacts.

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>impact</b>                | het effect van het tekortschieten in een ecologische vereiste op de populatiegrootte. Behalve bij 'Verlies areaal habitat' loopt dit altijd via één van de vier hoofdparameters in de demografie reproductie/ overleving/ immigratie/ emigratie, die weer worden bepaald door de onderliggende demografische parameters zoals nestsucces of volwassenoverleving   |
| overleving (hoofdparameter)  | de kans dat een individu/vrouwtje overleeft tot het volgende jaar   |
| reproductie (hoofdparameter) | het totale aantal uitgevlogen/vliegvlugge jongen dat per vrouwtje per jaar wordt geproduceerd   |
| overleving juveniel          | juveniel is de leeftijdsklasse vanaf uitvliegen/vliegvlug worden tot één jaar oud. Hier valt dus ook de postfledging survival onder, dwz de overleving tussen uitvliegen/vliegvlug worden en het moment van zelfstandig worden (volledig onafhankelijk zijn van de ouders voor voedsel en veiligheid).  |
| overleving subadult          | subadult is de leeftijdsklasse vanaf één jaar oud tot de leeftijd waarop voor het eerst wordt gebroed. Als dit op een leeftijd van 1 jaar is is er geen subadulte leeftijdsklasse   |
| overleving adult             | adult is de leeftijdsklasse vanaf de geslachtsrijpe leeftijd, dus de leeftijd waarop voor het eerst wordt gebroed (of zou kunnen worden gebroed) en ouder   |
| aantal legsels               | het aantal legsels per vrouwtje dat in potentie vliegvlugge jongen produceert per jaar; herlegsels tellen hierbij niet mee. Veel langlevende soorten hebben slechts één legsel maar kunnen bij mislukking 1 of meerdere herlegsels maken  |
| legselgrootte                | het aantal eieren dat gelegd wordt in 1 nest. Verlies van eieren valt onder nestsucces eifase   |
| nestsucces eifase            | de kans dat een ei succesvol wordt uitgebroed. Dit is dus de kans dat een nest uitkomt, vermenigvuldigd met het aantal eieren dat per succesvol nest uitkomt  |
| overleving jongen            | de overleving van jongen vanaf moment van uitkomen tot uitvliegen of vliegvlug worden. Dit geldt voor zowel nestblijvers (overleving jongen in nest tot uitvliegen; nestsucces jongefase) als nestvlinders (overleving jongen buiten nest tot vliegvlug worden). Postfledging survival, dwz de overleving tussen uitvliegen/vliegvlug worden en het moment van zelfstandig worden (volledig onafhankelijk van de ouders voor voedsel en veiligheid) valt onder overleving juveniel  |
| aandeel broeders             | het aandeel van de adulte vrouwtjes dat jaarlijks tot broeden komt, waarbij broeden wordt gedefinieerd als het produceren van een legsel  |
| overleving                   | de kans dat een vogel/vrouwtje overleeft tot het volgende jaar  |
| reproductie                  | het totale aantal uitgevlogen/vliegvlugge jongen dat per vrouwtje per jaar wordt geproduceerd   |
| emigratie                    | verplaatsing van individuen naar locaties buiten het betreffende gebied. Meestal wordt aangenomen dat uitmiddeling van immigratie en emigratie plaatsvindt. Dat kan bijvoorbeeld het geval zijn in geïsoleerde populaties. Belang van emigratie/immigratie neemt toe naarmate je op een kleiner schaalniveau kijkt en niet zo maar kan worden aangenomen dat immi- en emigratie in balans zijn.   |
| immigratie                   | individuen afkomstig van buiten het betreffende gebied die zich binnen het gebied vestigen en daar gaan broeden.  |
| populatiegroeisnelheid       | de snelheid waarmee een populatie groeit of afneemt. Deze kan worden uitgedrukt in $r$ of $\lambda$ , waarbij $r$ het natuurlijke logaritme is van $\lambda$ . Als je de populatiegrootte in een jaar vermenigvuldigt met $\lambda$ krijg je de populatiegrootte in het daaropvolgende jaar; bij $\lambda > 1$ neemt een populatie toe, bij $\lambda = 1$ is een populatie stabiel, bij $\lambda < 1$ neemt een populatie af; bij $r > 0$ neemt een populatie toe, bij $r = 0$ is een populatie stabiel, bij $r < 0$ neemt een populatie af. De populatiegroeisnelheid kan worden berekend mbv de demografische parameters en een populatiemodel. Indien sprake is van dichtheidsafhankelijkheid dient dit in het populatiemodel te worden opgenomen. |
| populatiegrootte             | het aantal broedparen (broedende vrouwtjes) in het betreffende gebied   |

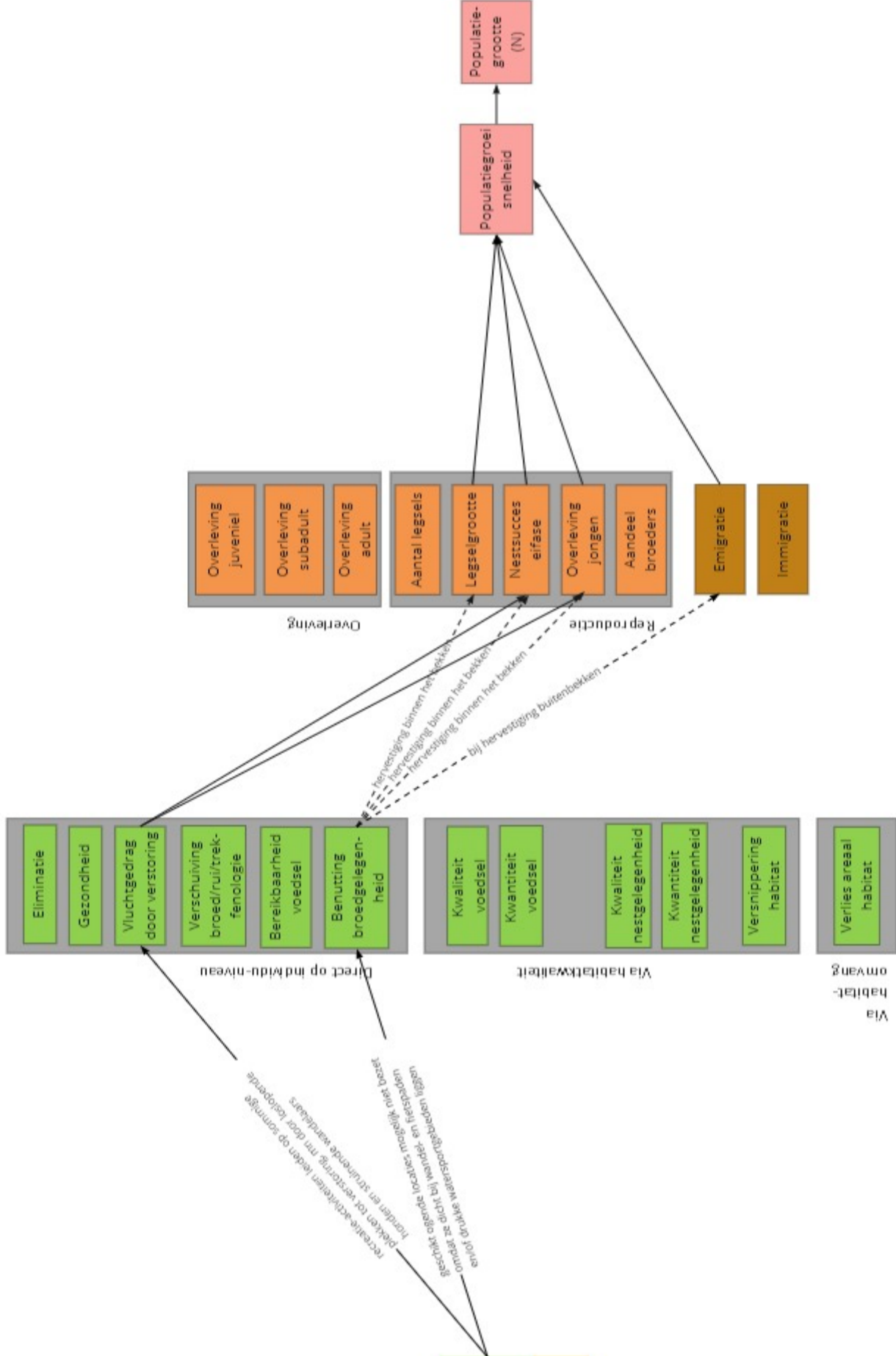


## **Bijlage 4. Stroomschema's Miro**



Kluut  
Oosterschelde  
Westerschelde

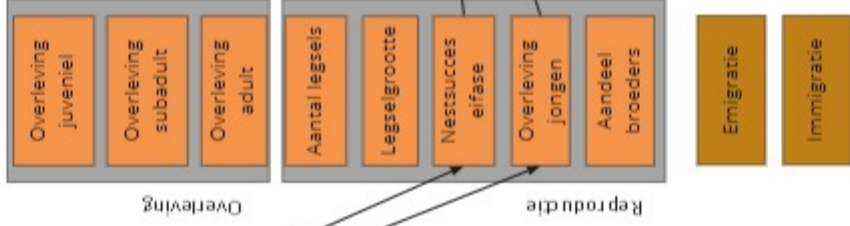
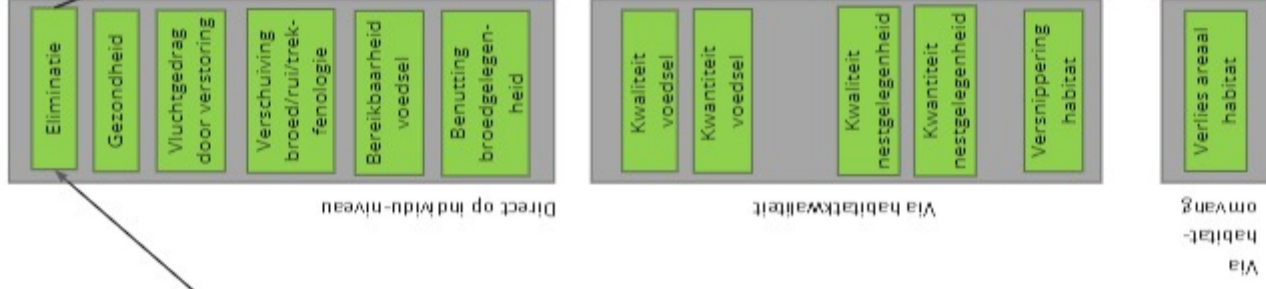
5.1 Recreatief  
gebruik land  
1 wandelen  
2030





7.1 Ingrepen in oppervlaktewater-systemen  
1 kunstmatig beheer oppervlaktewaterstanden  
2030

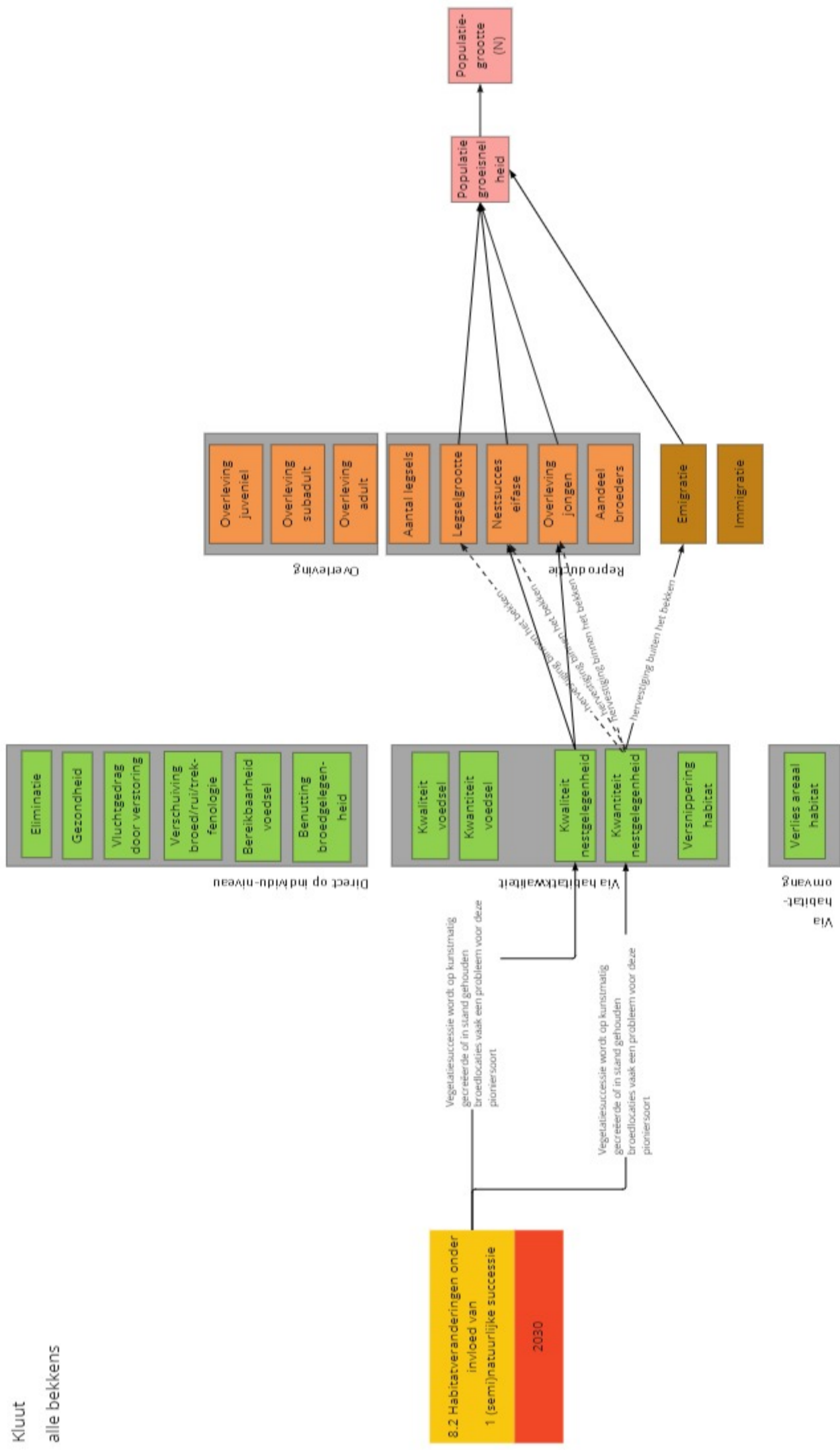
nesten en kleine jongen soms overspoeld na ondoelende proefaf spuien bij hoge (Maasvlakte) nesten/jongen verlor en door spuien in de breedte.

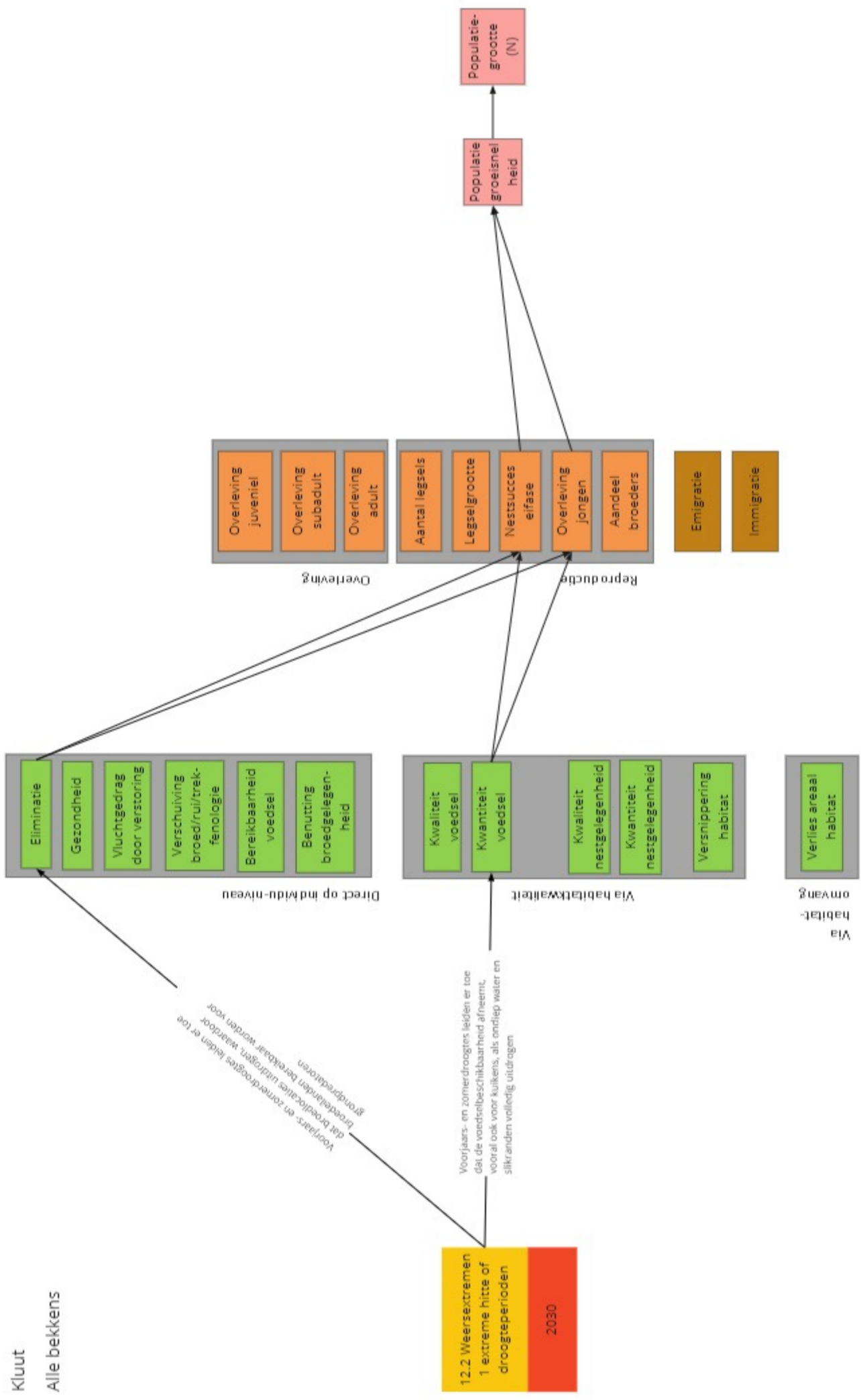


Populatie-groei-snelheid

Populatie-grootte (N)

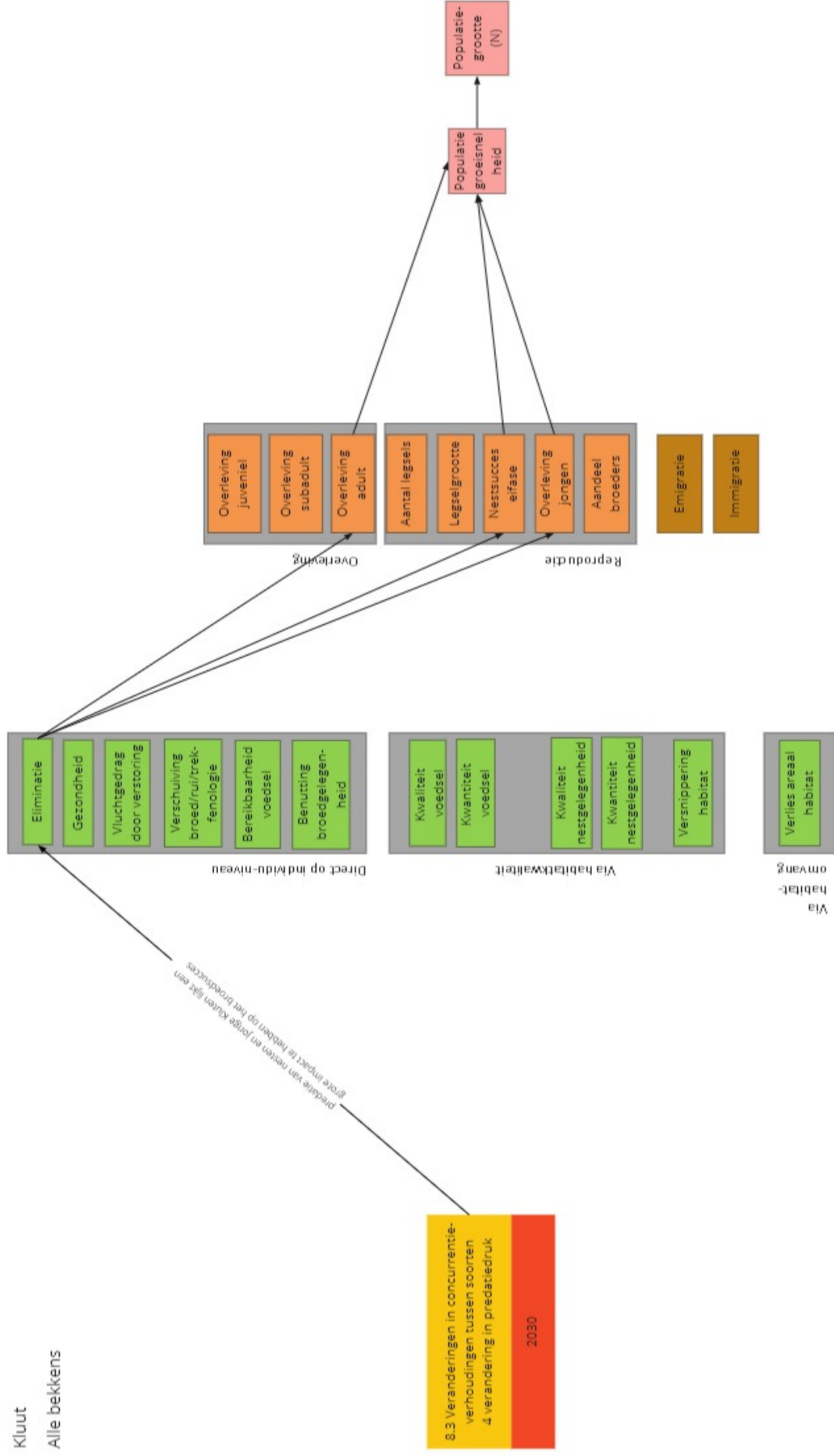
Kluut  
alle bekkens





Kluut

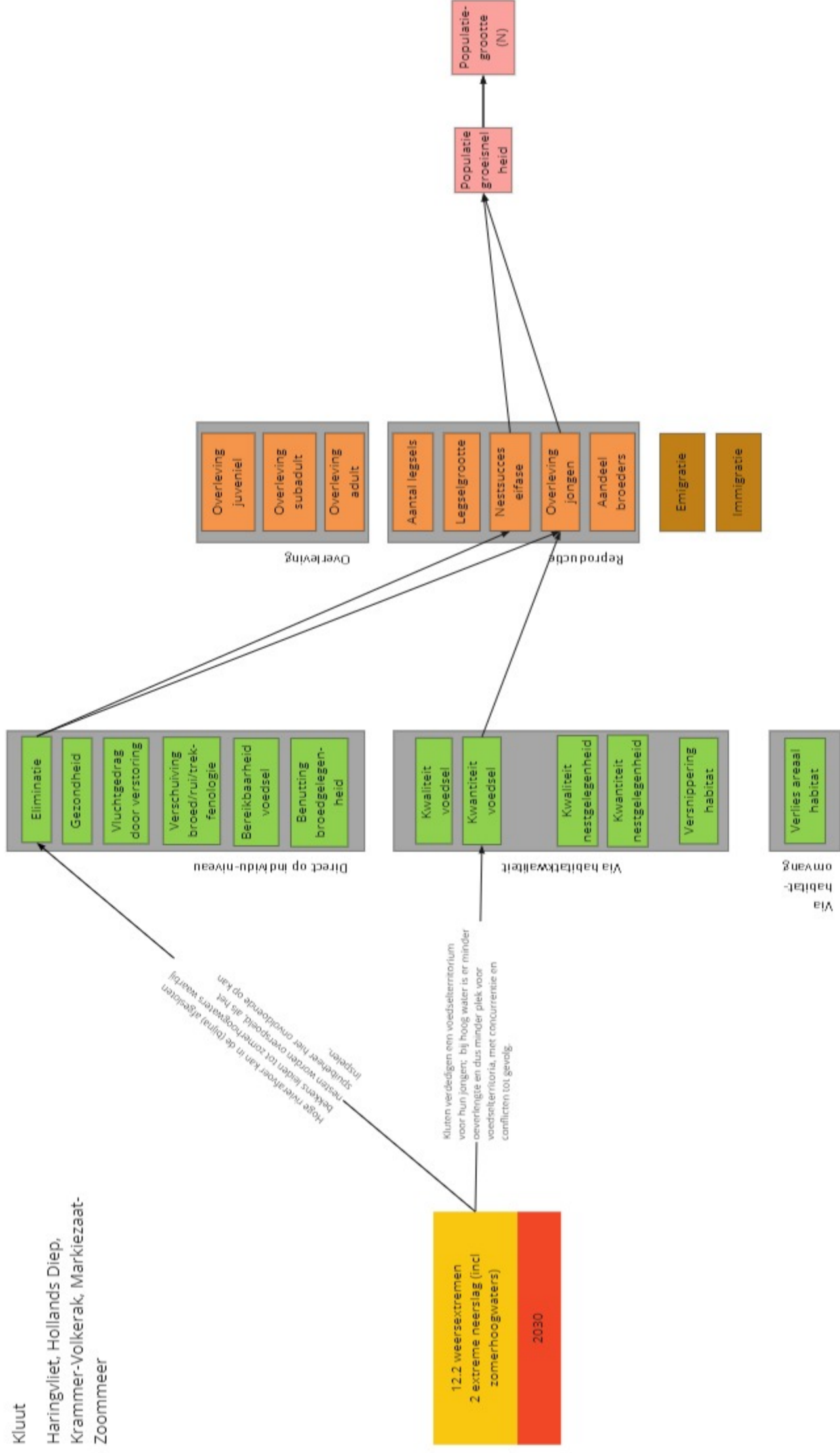
Alle bekkens



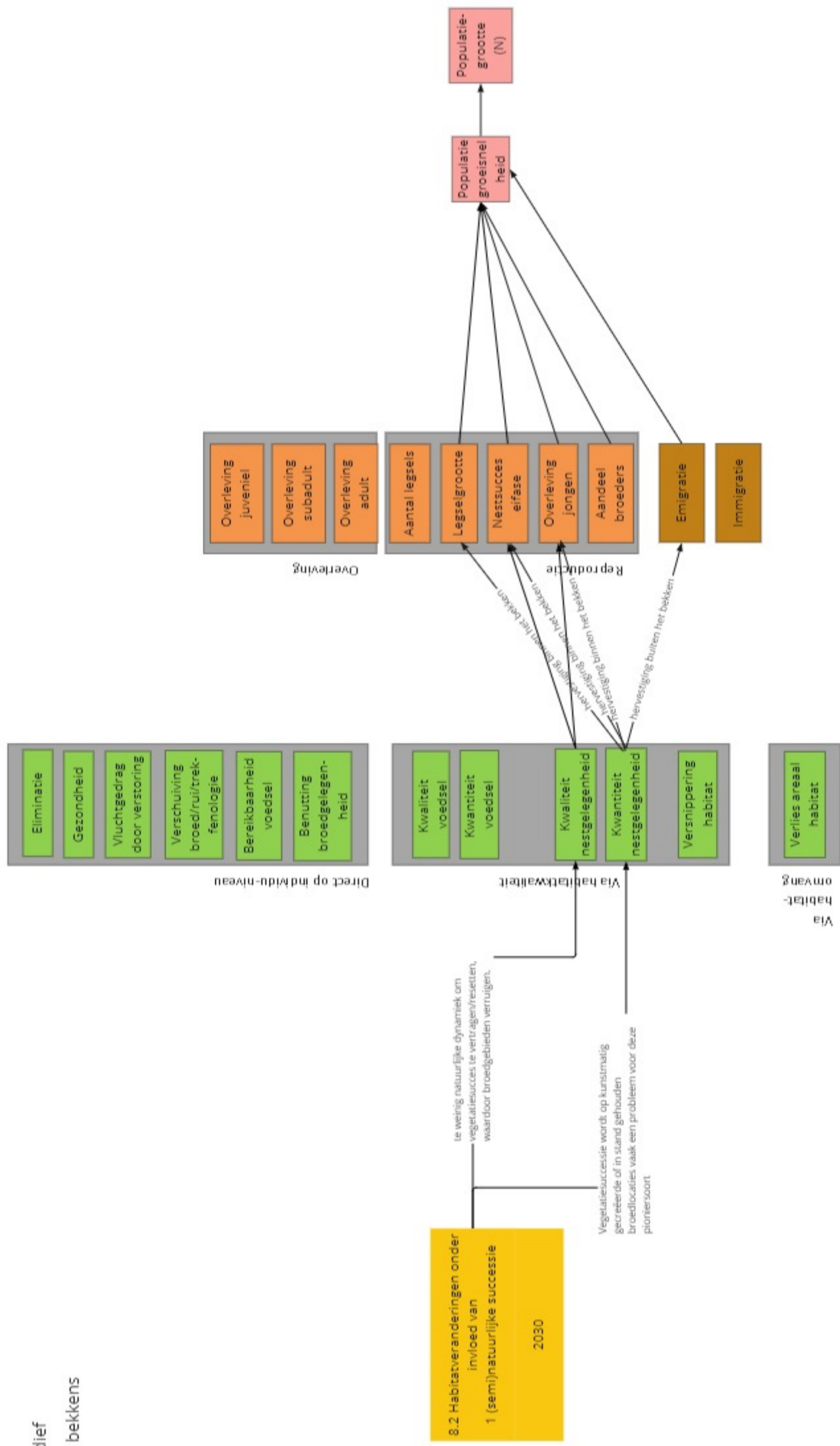


# Kluut

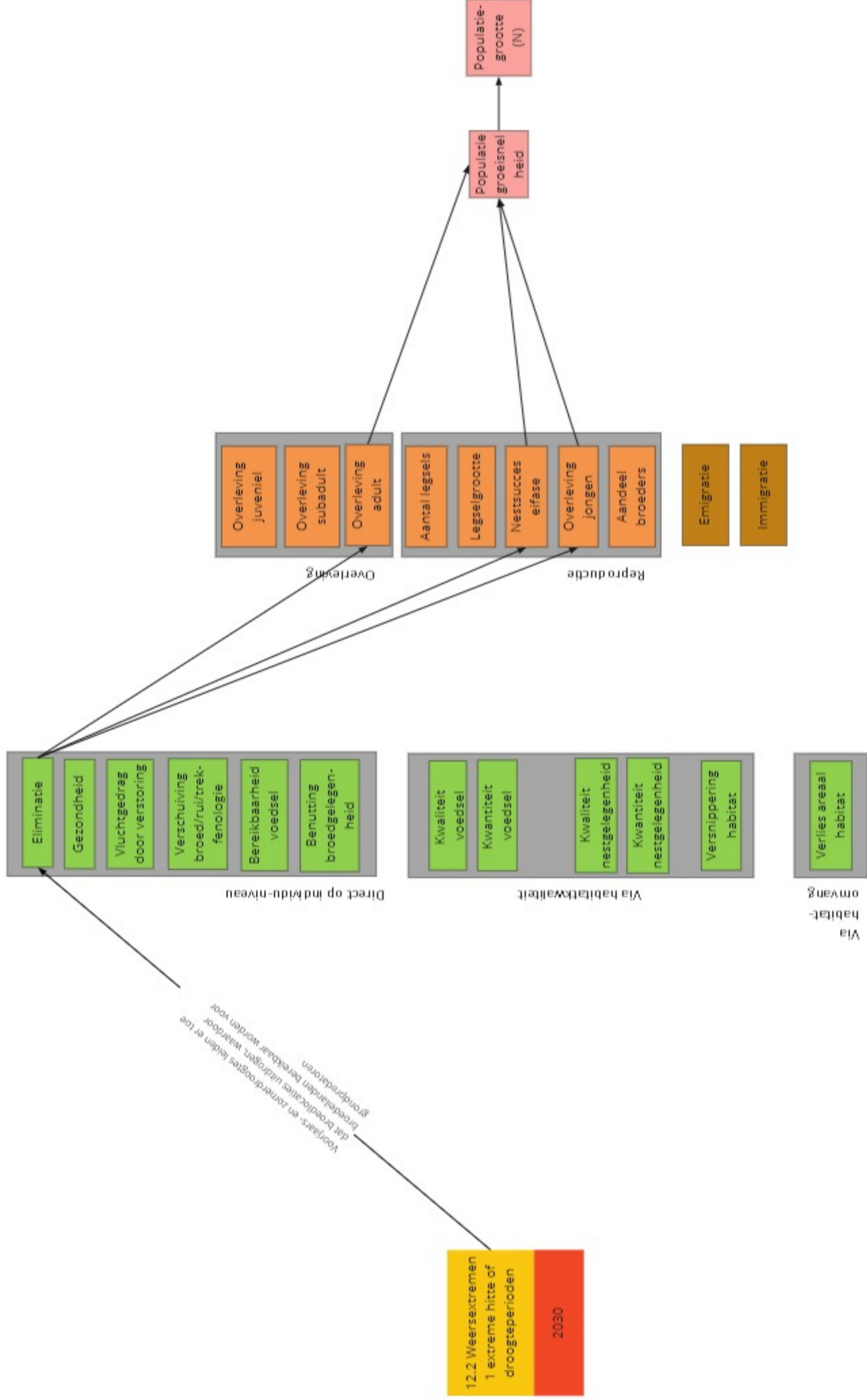
Haringvliet, Hollands Diep,  
Krammer-Volkerak, Markiezaat-  
Zoommeer



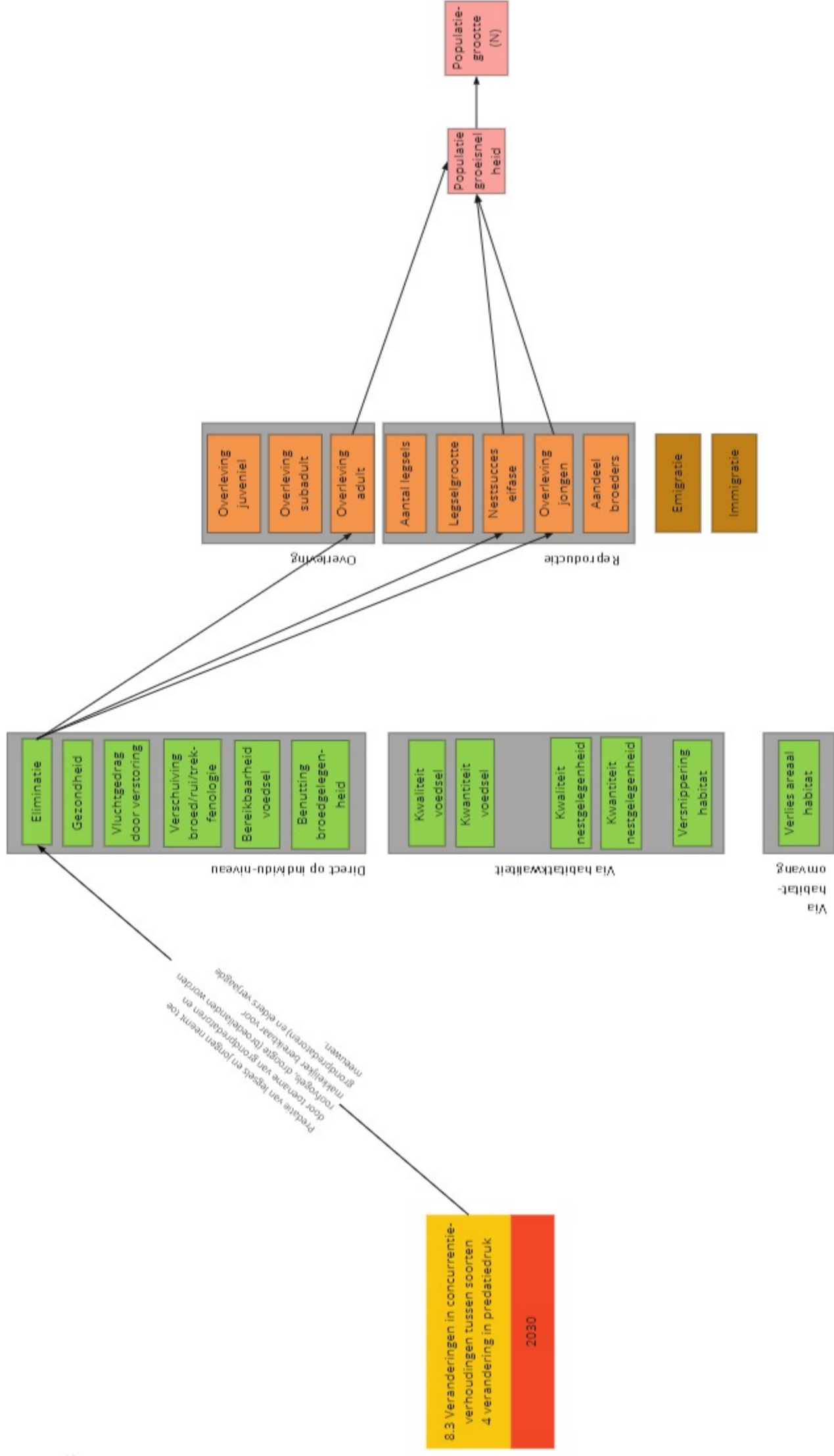
Visdief  
alle bekkens



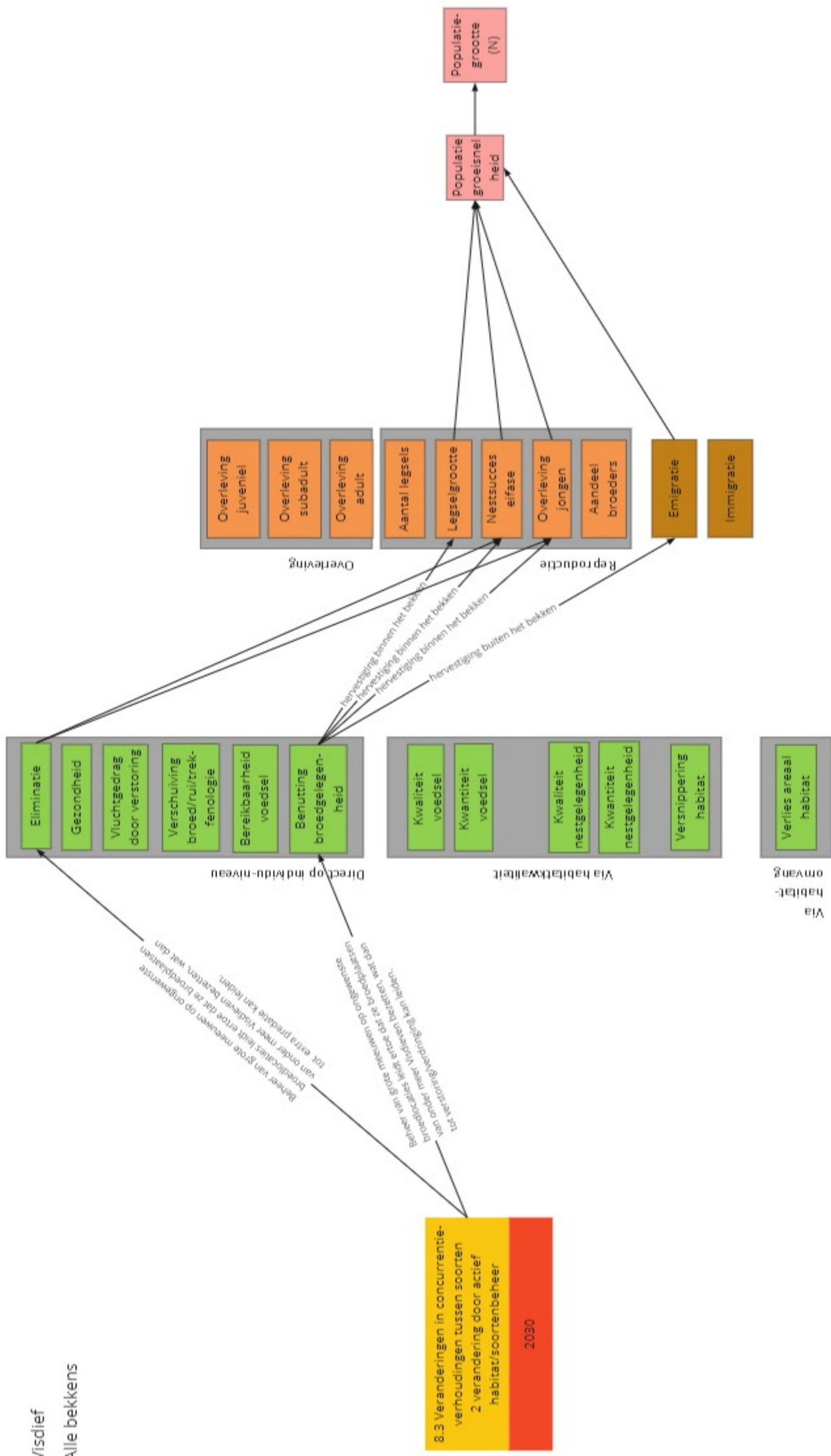
Visdief  
Alle bekkens



Visdief  
Alle bekkens



Visdief  
Alle bekkens

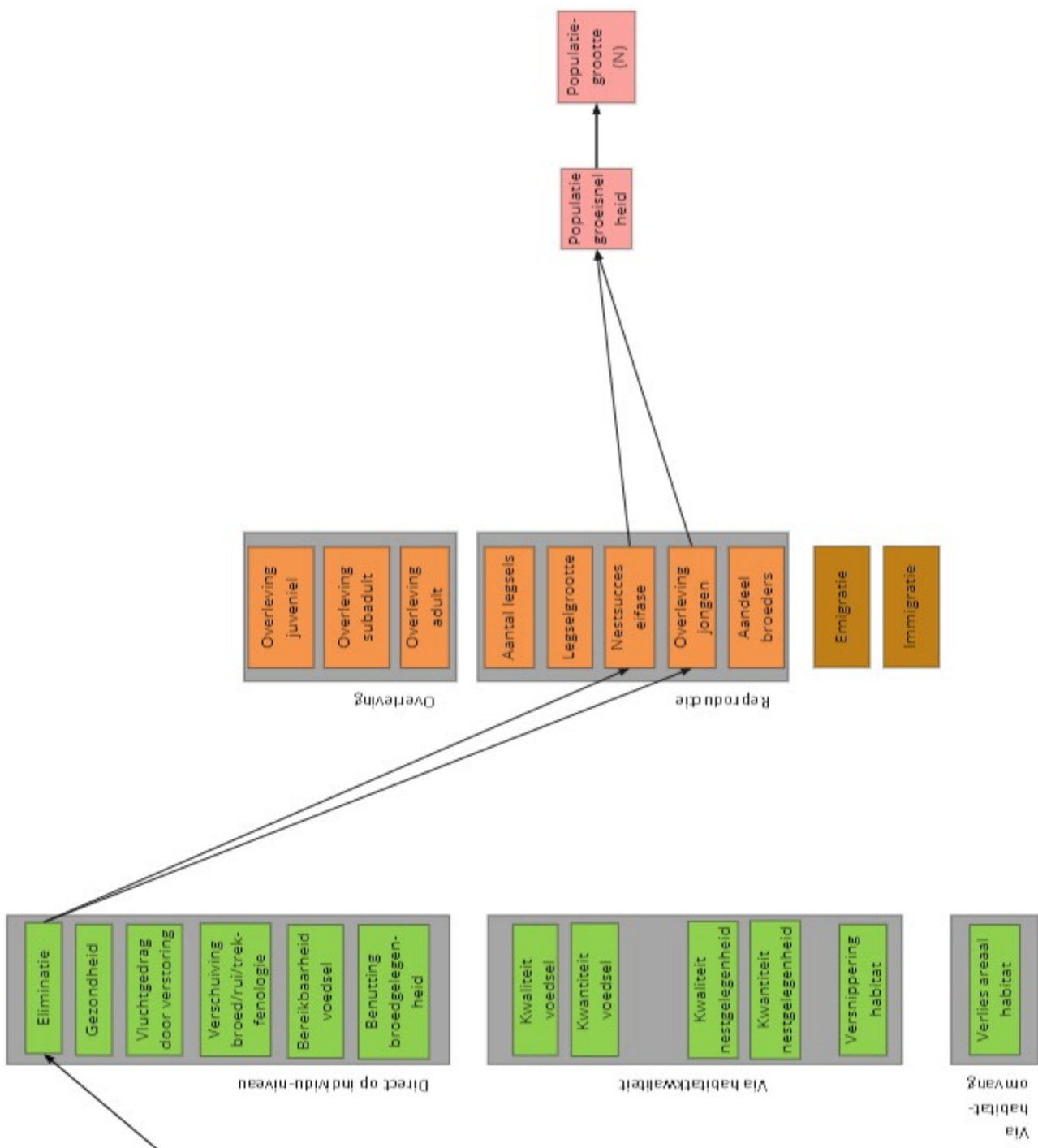


Visdief

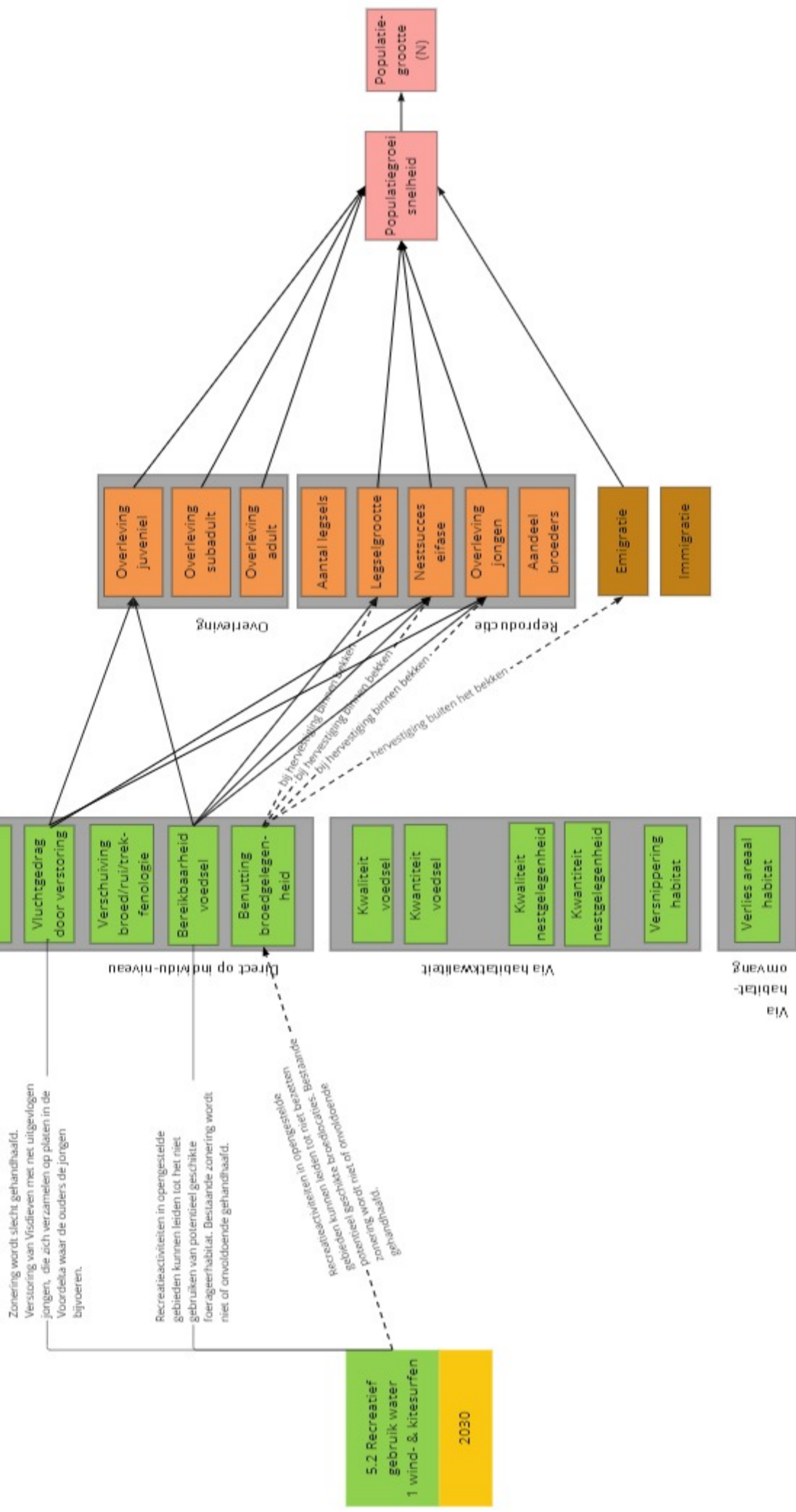
Haringvliet/Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/  
Markiezaat-Zoommeer  
Grevelingen

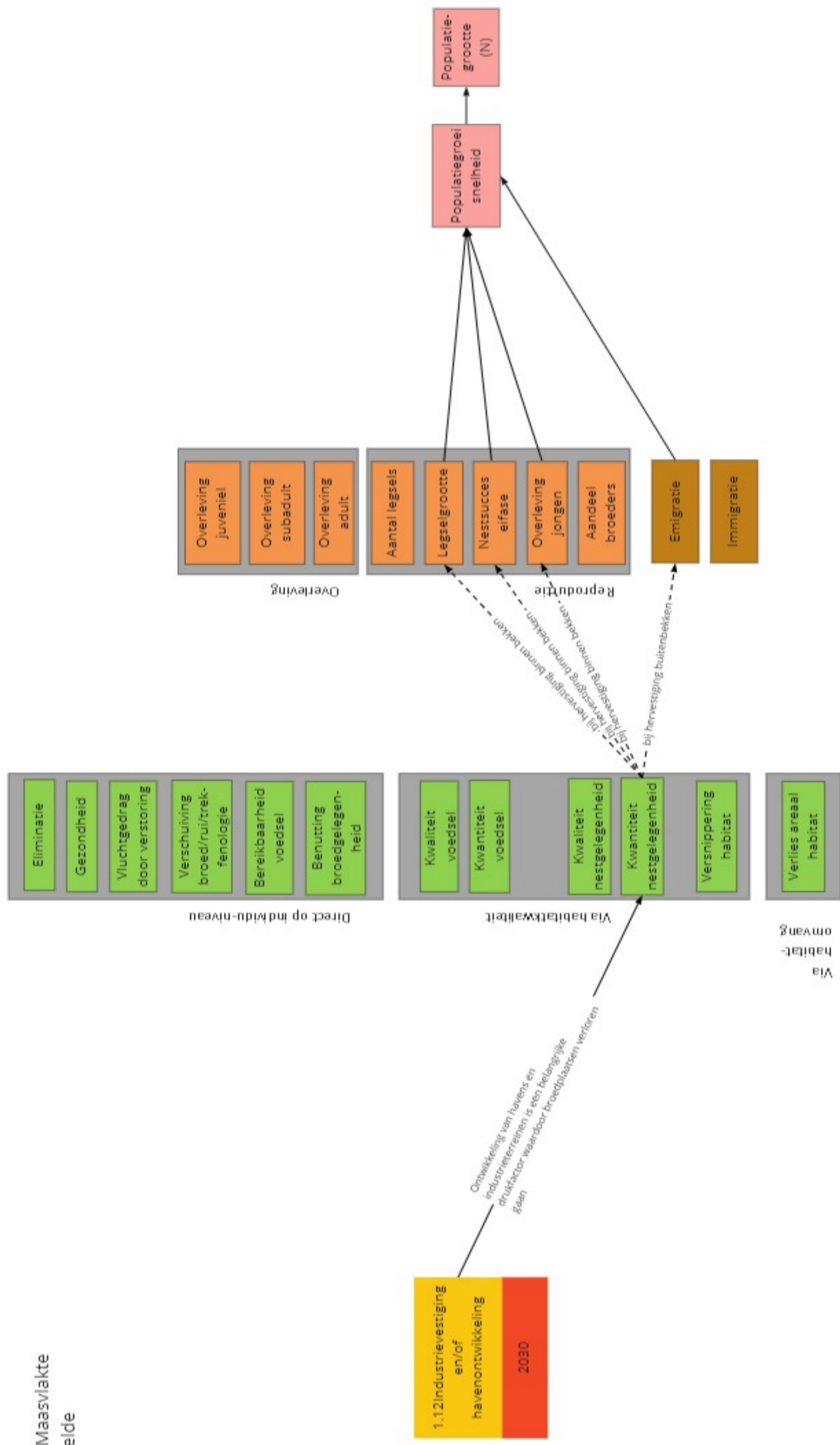
Hoge rijksoverheid kan in de (bijna) afgeleiden  
besten worden overproefd, als het  
spijkbeet hier onvoldoende op kan  
inspelen.

12.2 weersextremen  
2 extreme neerslag (incl  
zomerhoogwaters)  
2030



alle bekken behalve Haringvliet/...





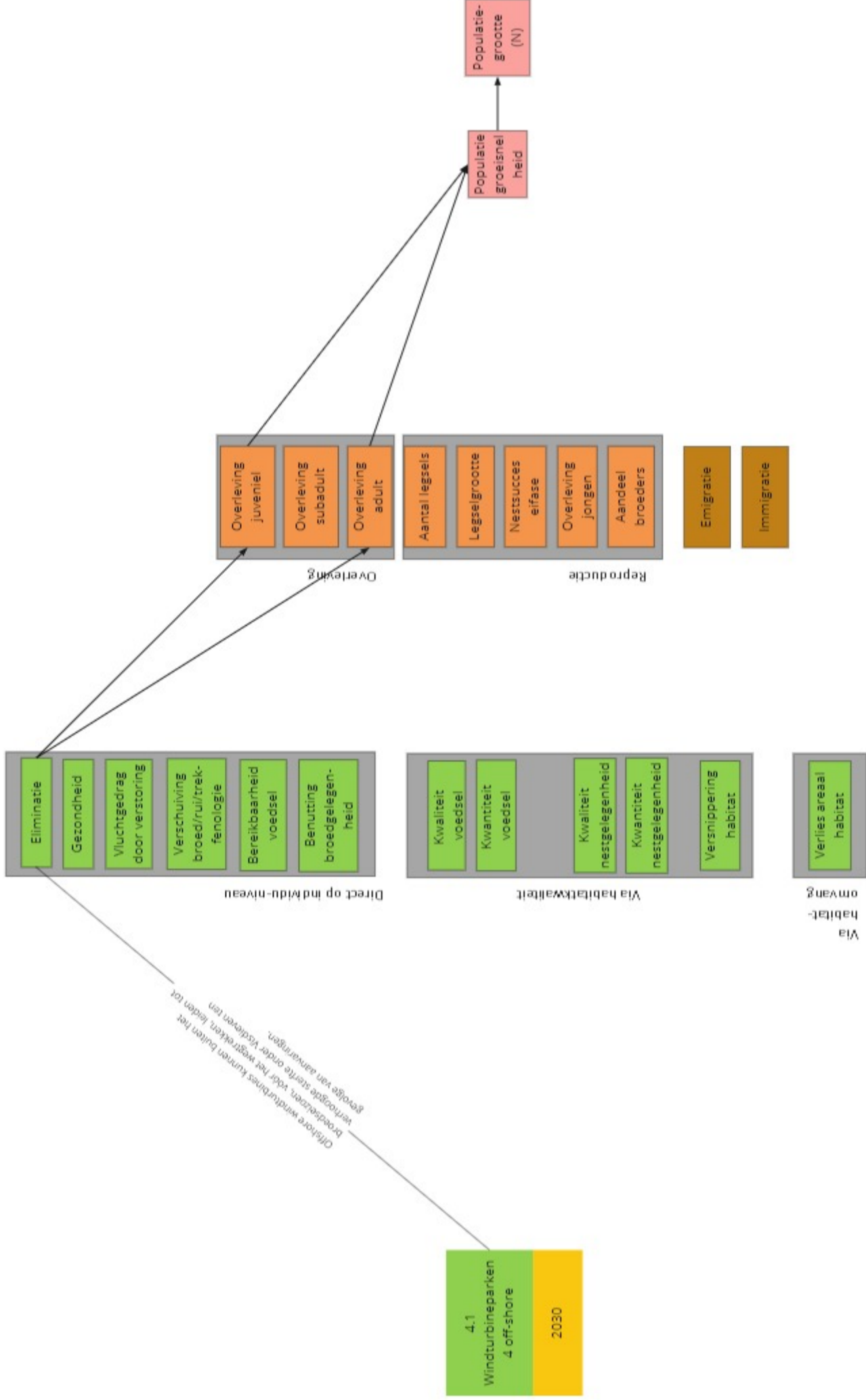


# Visdief

Alle bekkens muv Westerschelde

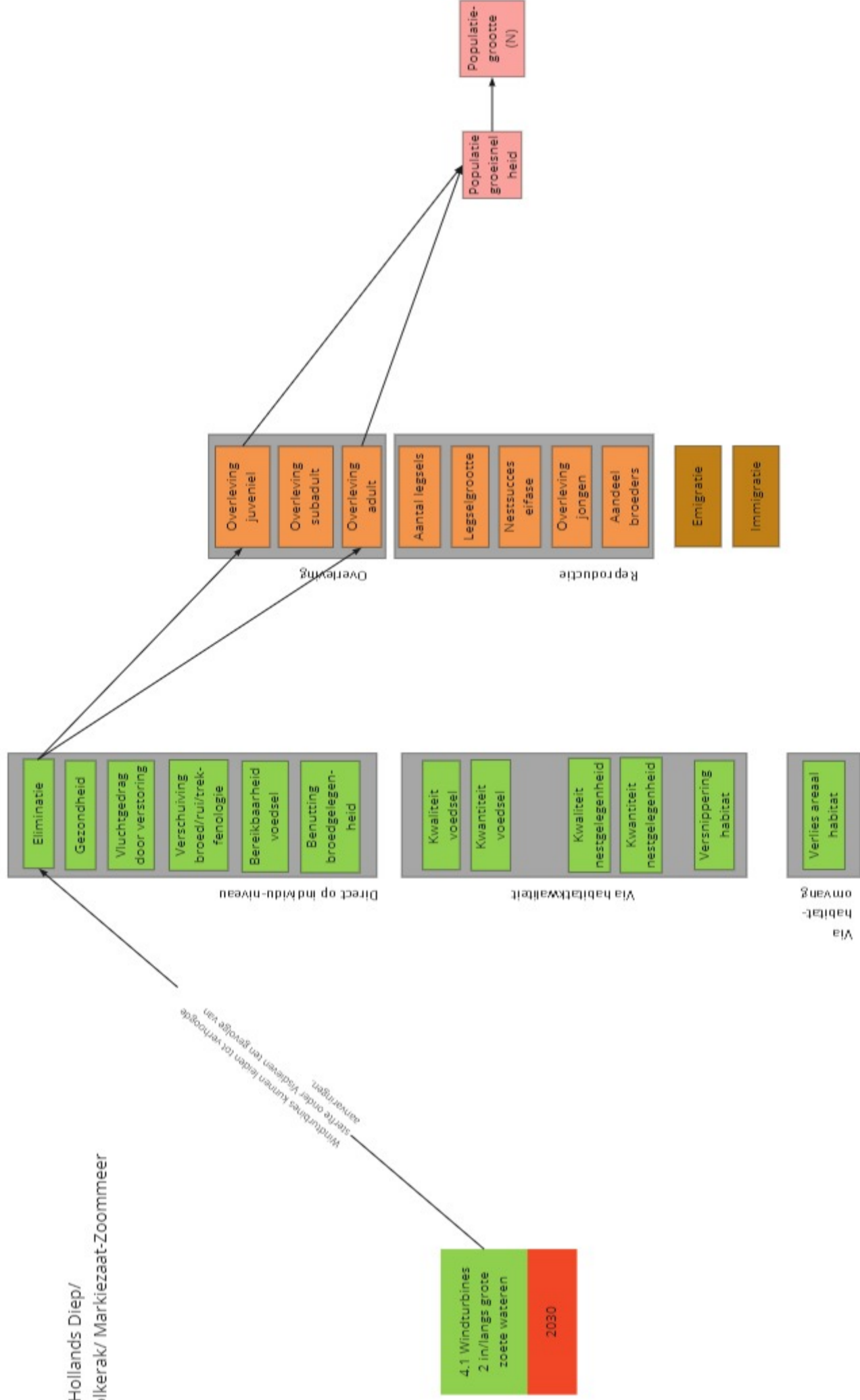


Visdief  
Alle bekkens

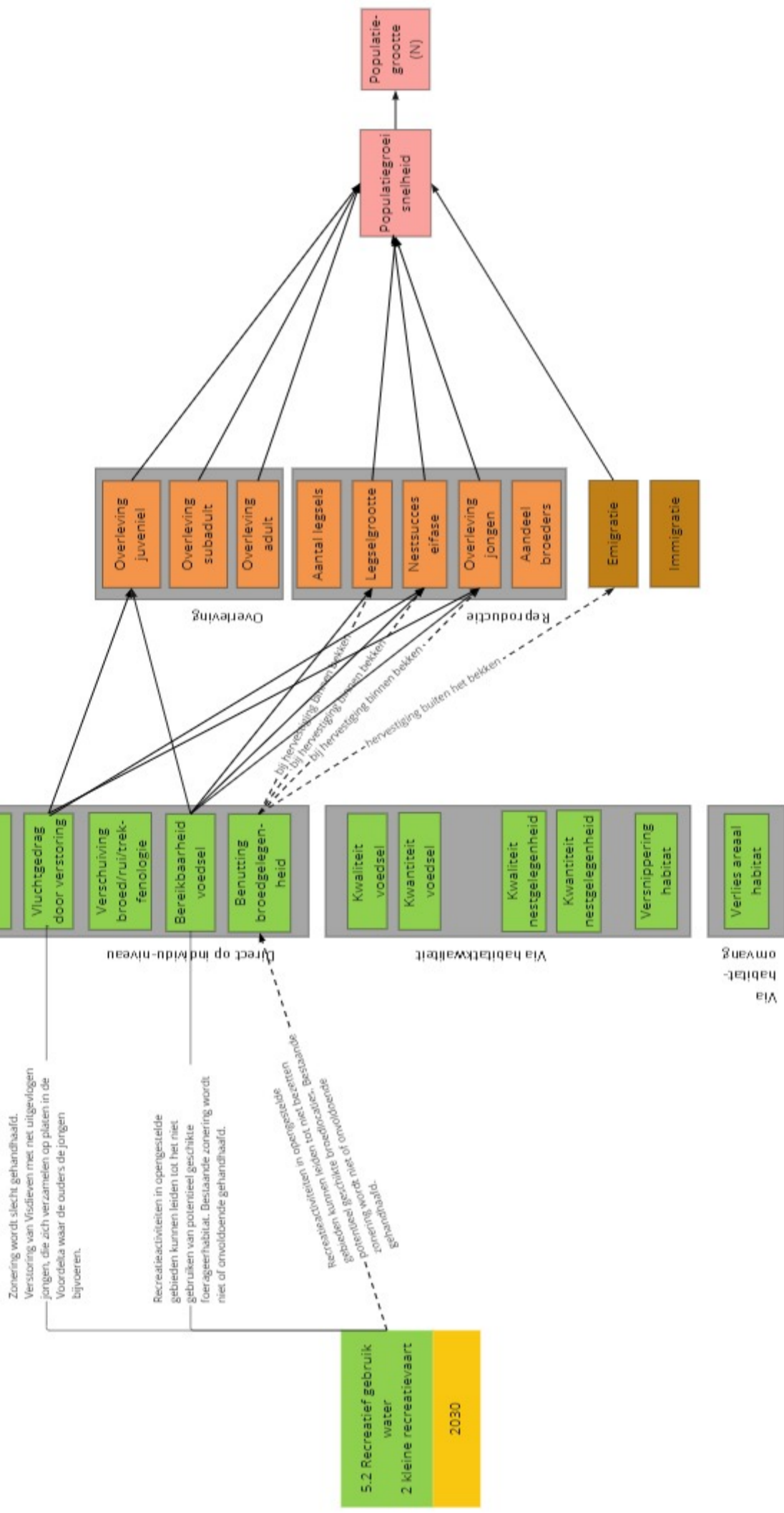


Visdief

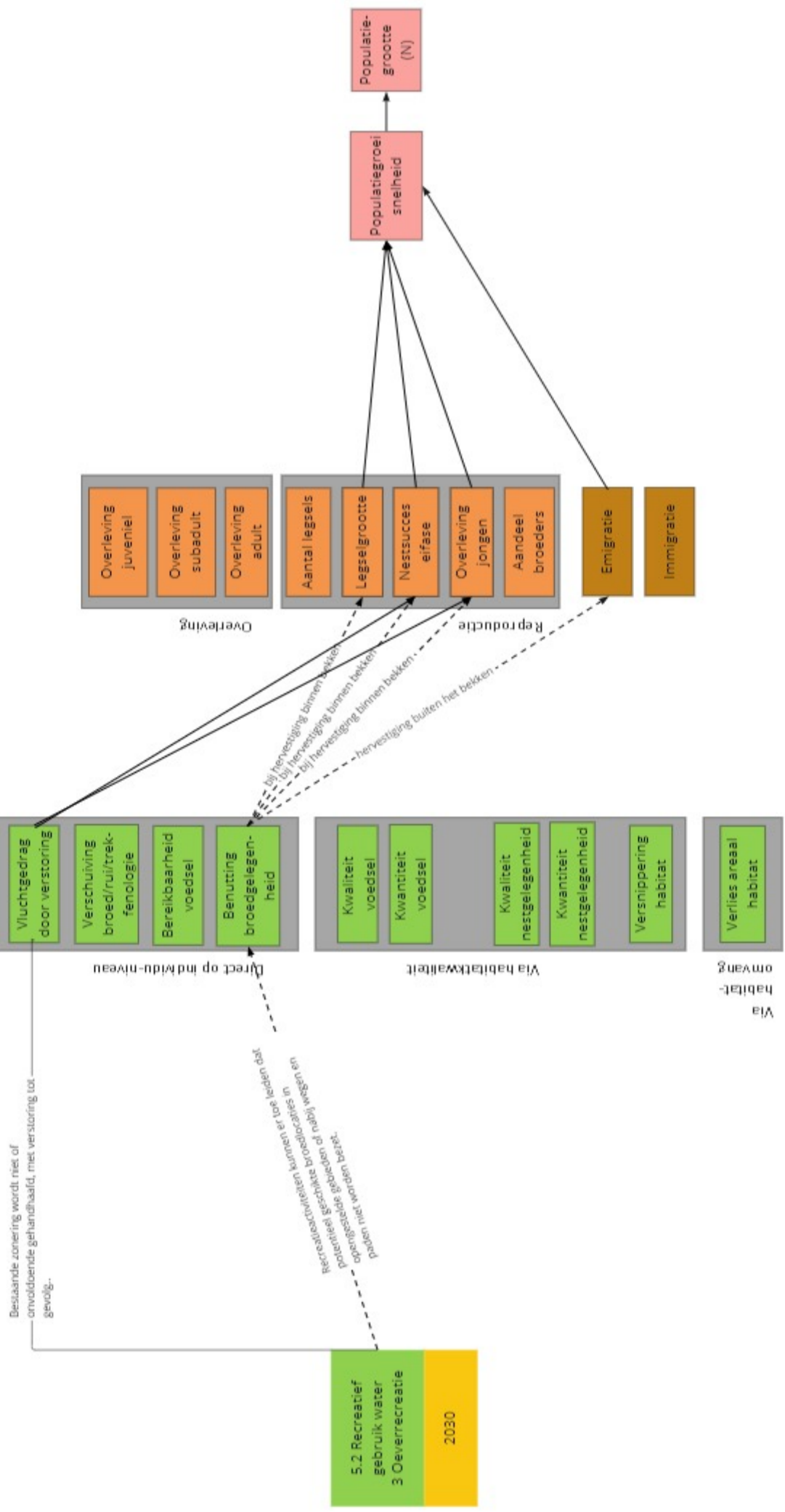
Haringvliet/ Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/ Markiezaat-Zoommeer



Visdief  
alle bekken



Alle bekken, behalve Haringvliet/...



Visdief

Oosterschelde

Haringvliet/Hollands Diep/

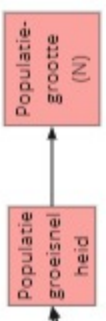
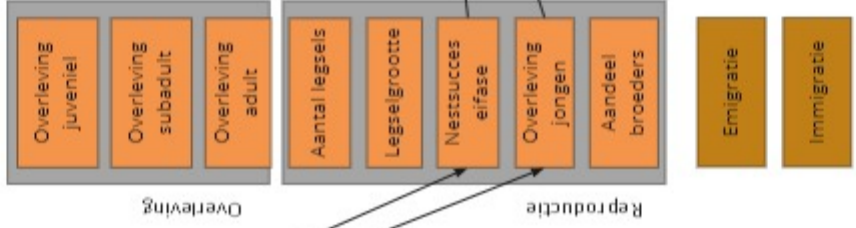
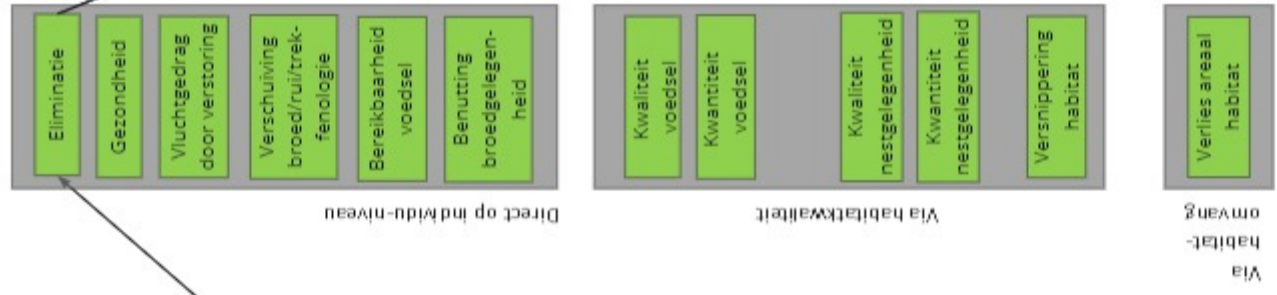
Krammer-Volkerak/

Markiezzaat-Zoommeer/

Grevelingen

7.1 Ingrepen in oppervlaktewater-systemen 1 kunstmatig beheer oppervlaktewaterstanden 2030

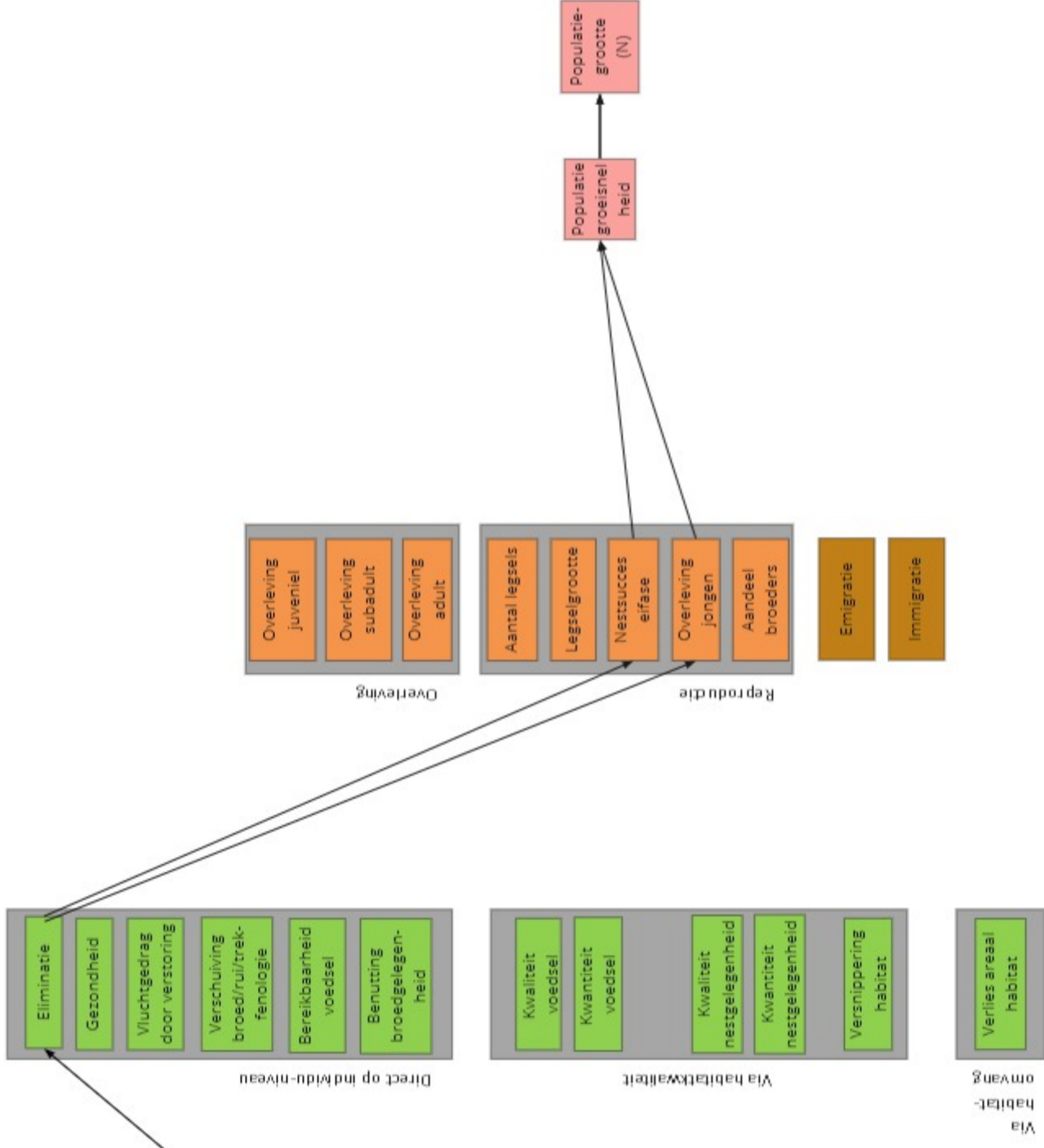
Actief waterbeheer leidt soms tot het wegspeken van nesten bij hoge peilen of juist tot het droogvallen van eilandkolonies. Hierdoor deze bereikbaar worden voor grondpredatoren.

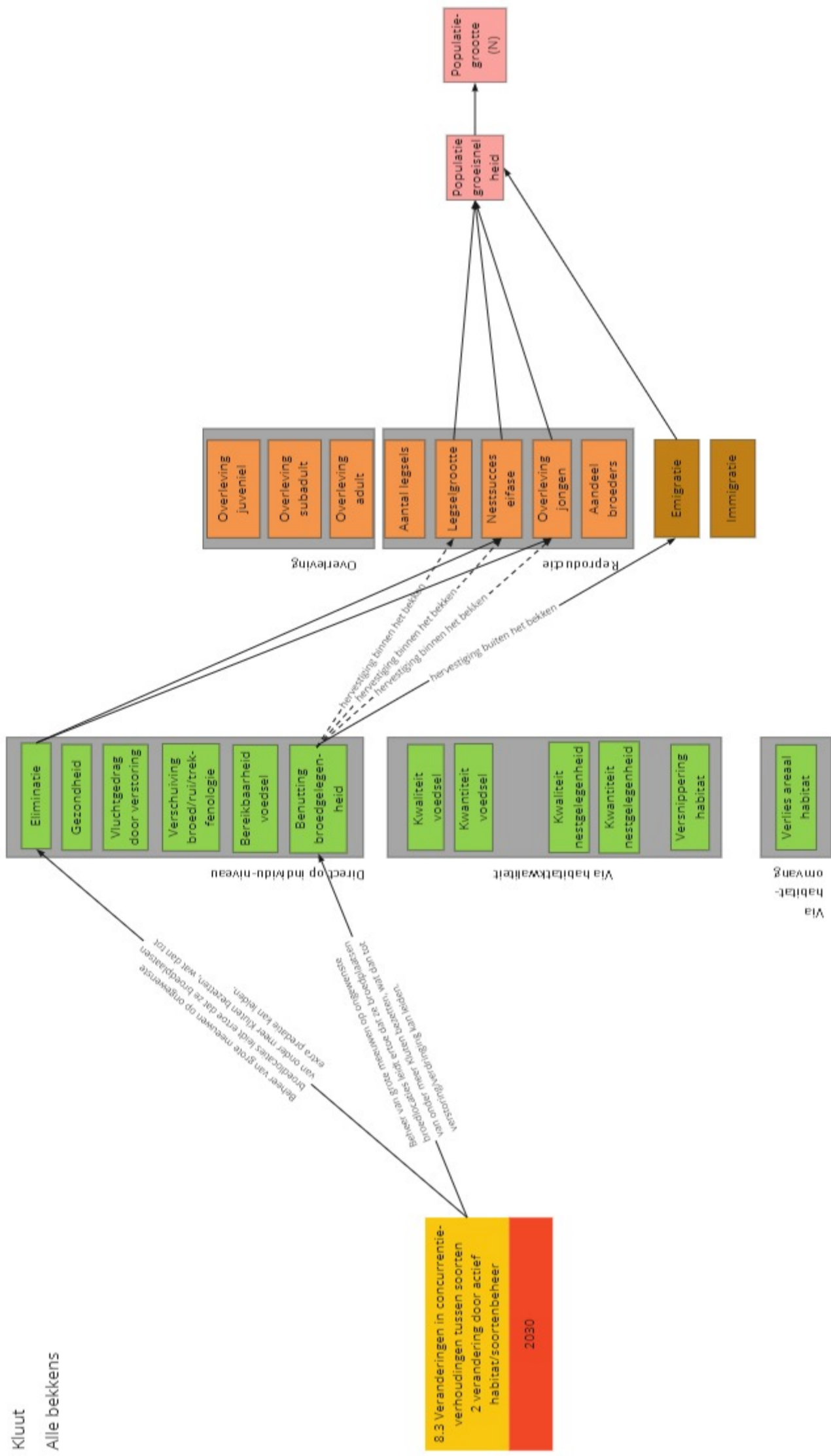


Visdief  
 Westerschelde  
 Grevelingen  
 Haringvliet/Hollands Diep/ Krammer-  
 Volkerak/Markiezaat-Zoommeer

Tijdens stormen kunnen nesten en jonge  
 kuikens worden overspoeld met verhoogd  
 zeewater en jongenoverleving tot gevolg.

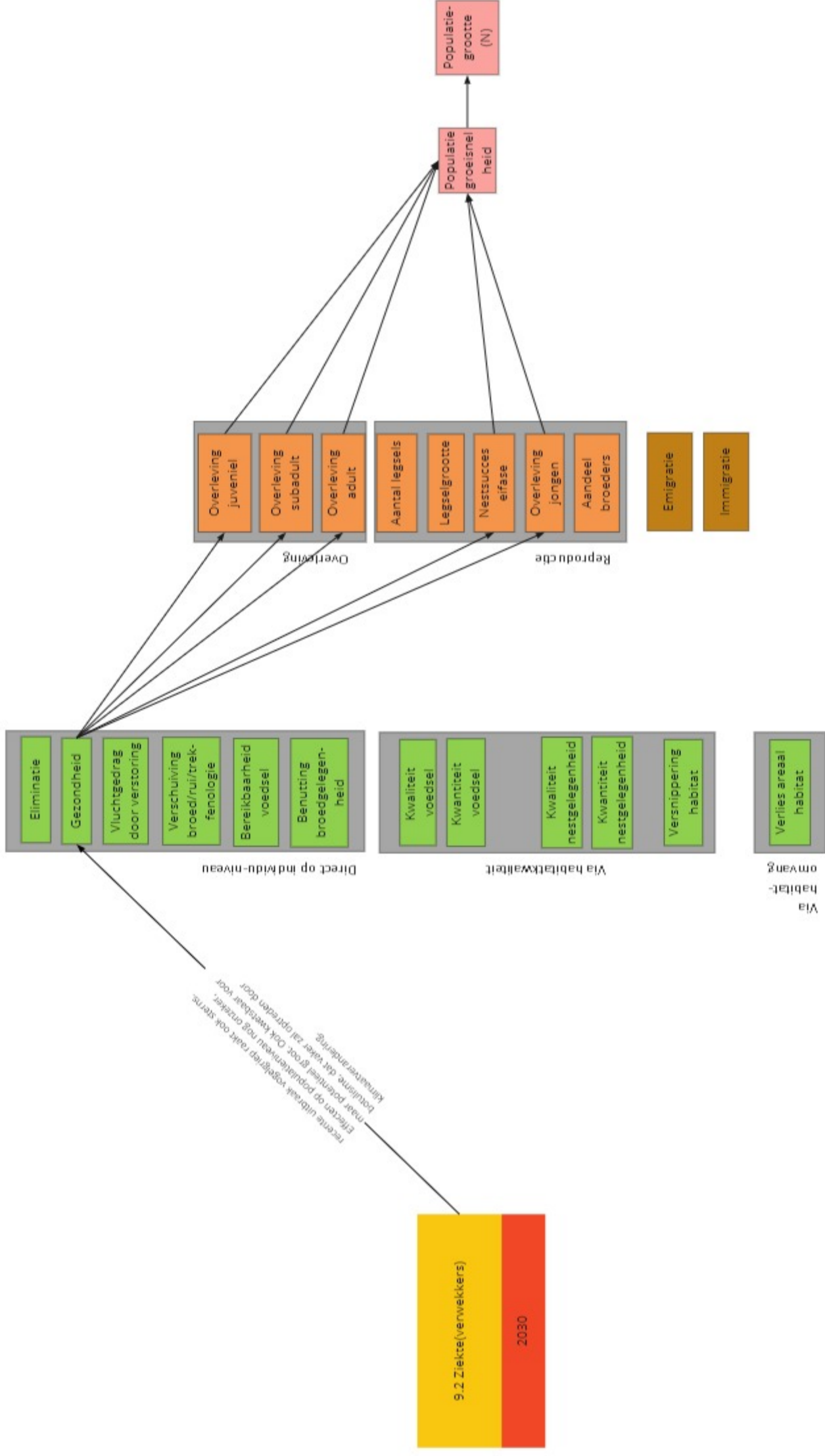
12.2 weersextremen  
 3 stormen  
 2030

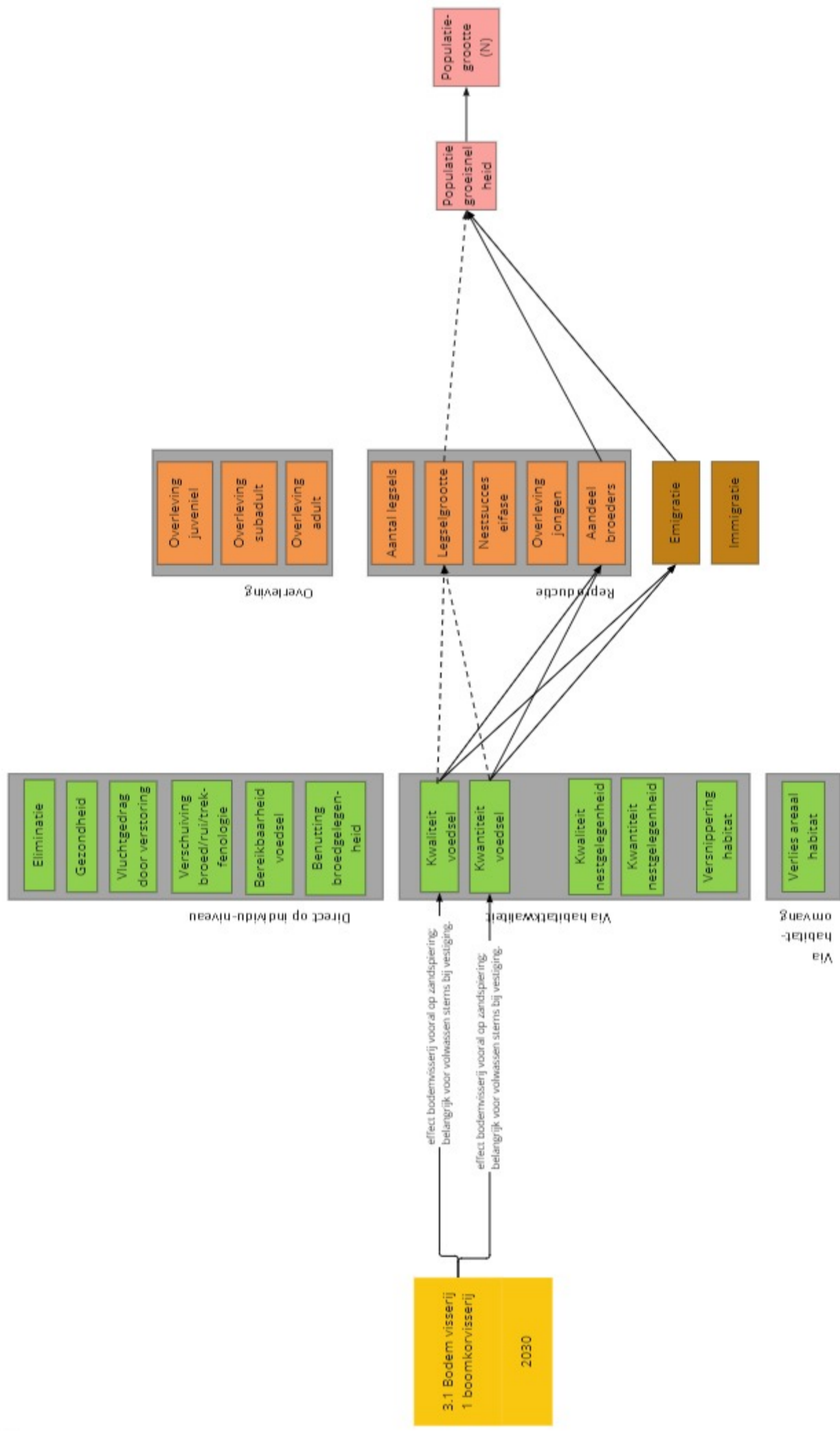


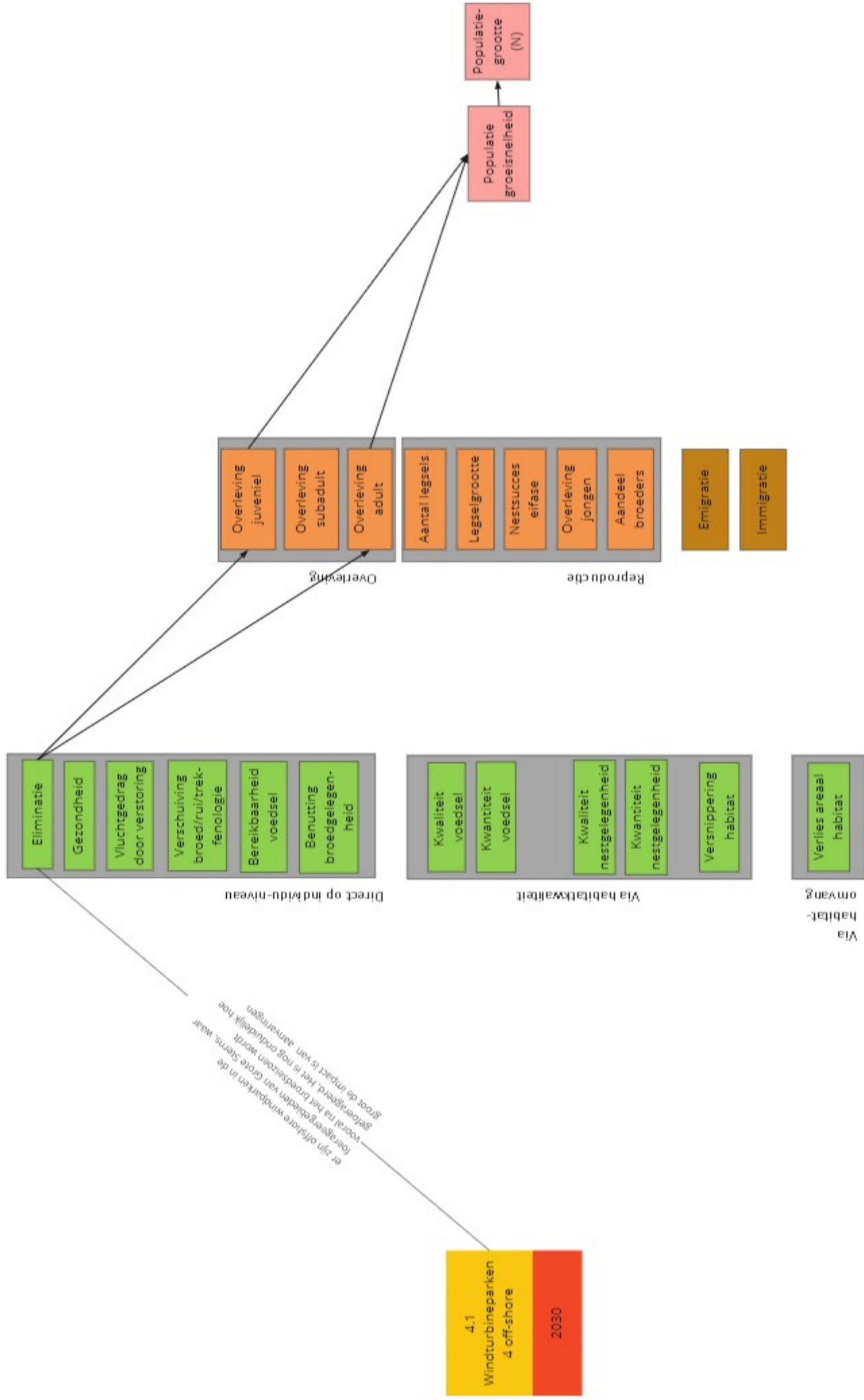


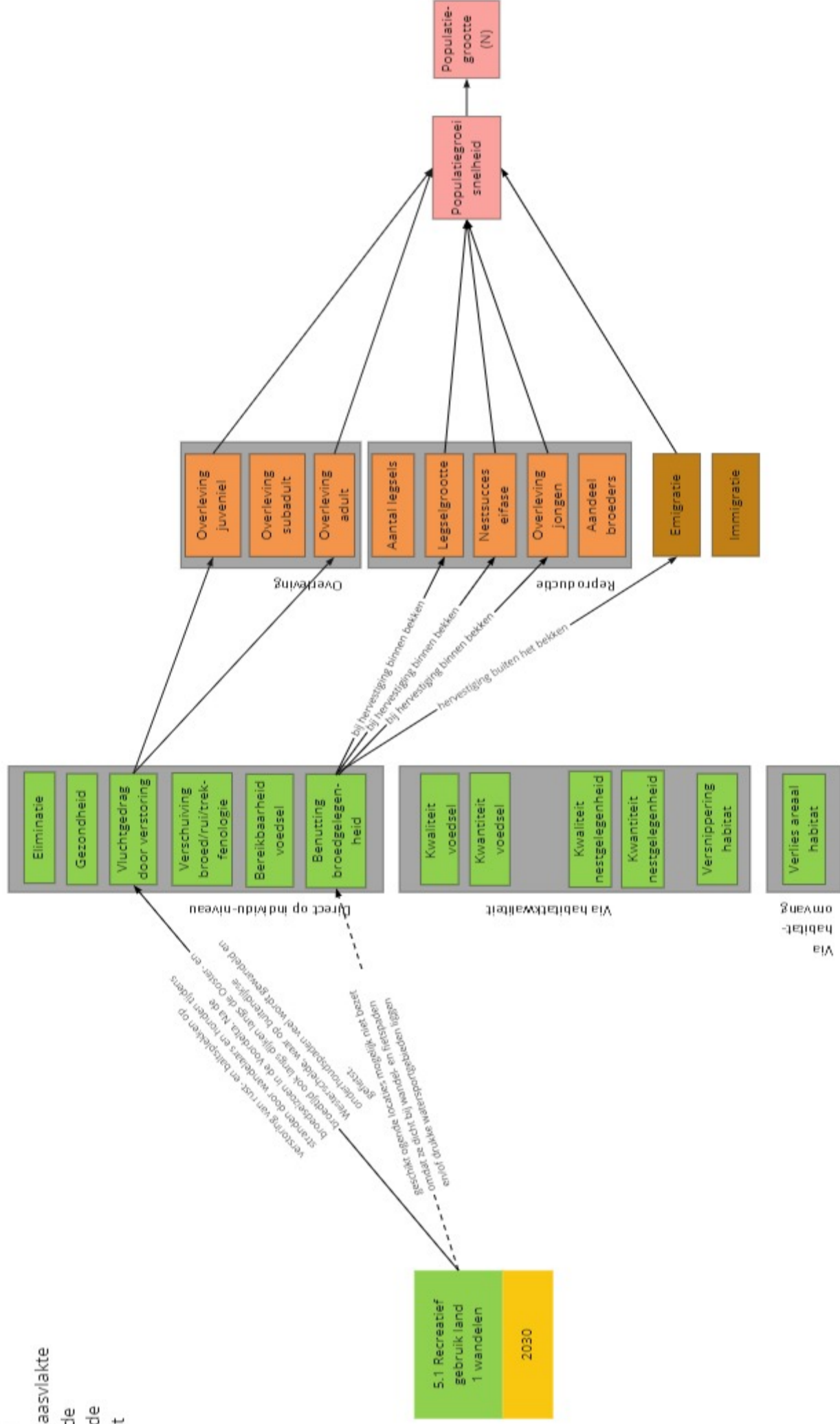
8.3 Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten  
 2 verandering door actief habitat/soortenbeheer  
 2030











Grote Stern

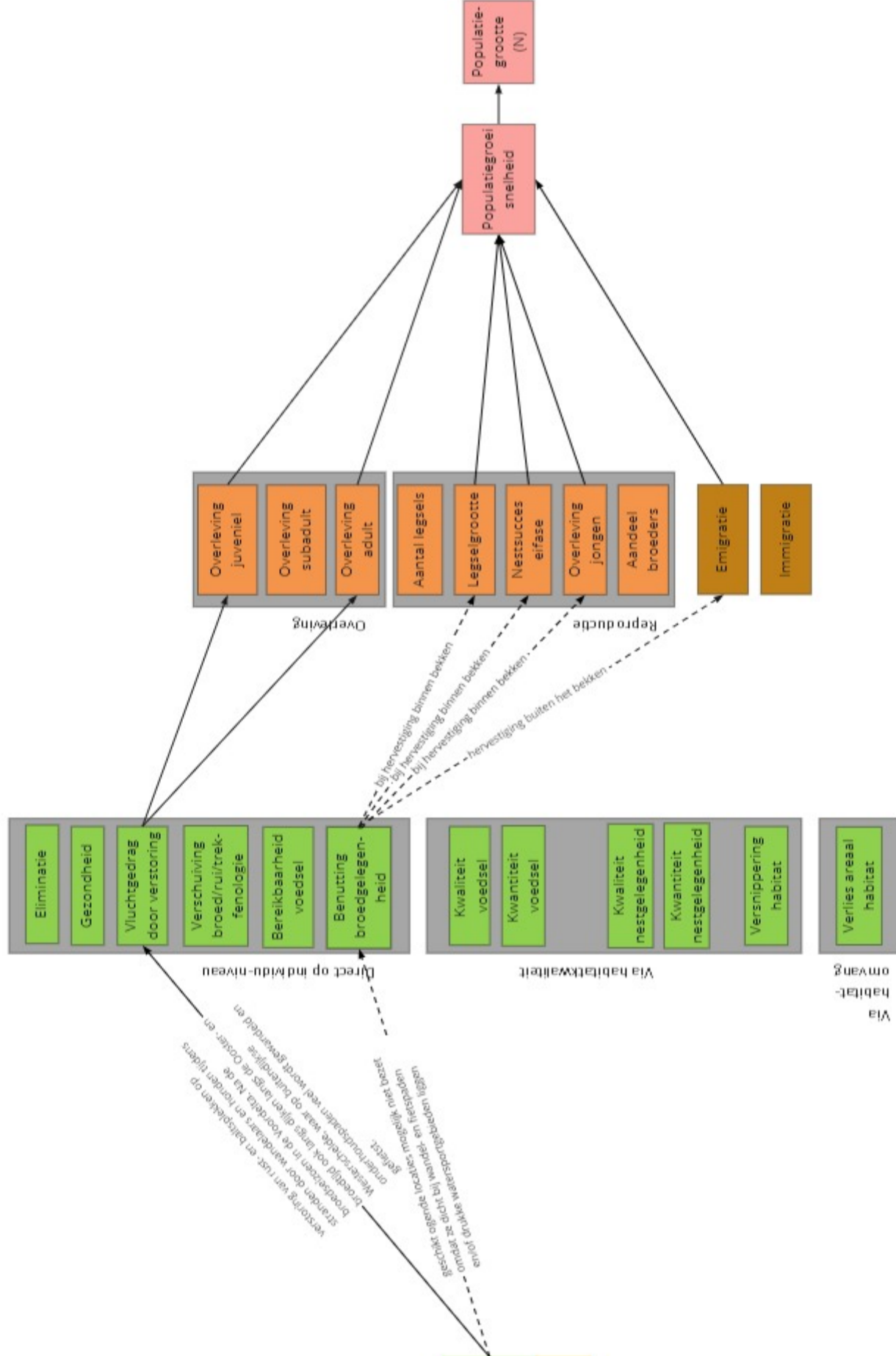
Voordelta/Maasvlakte

Oosterschelde

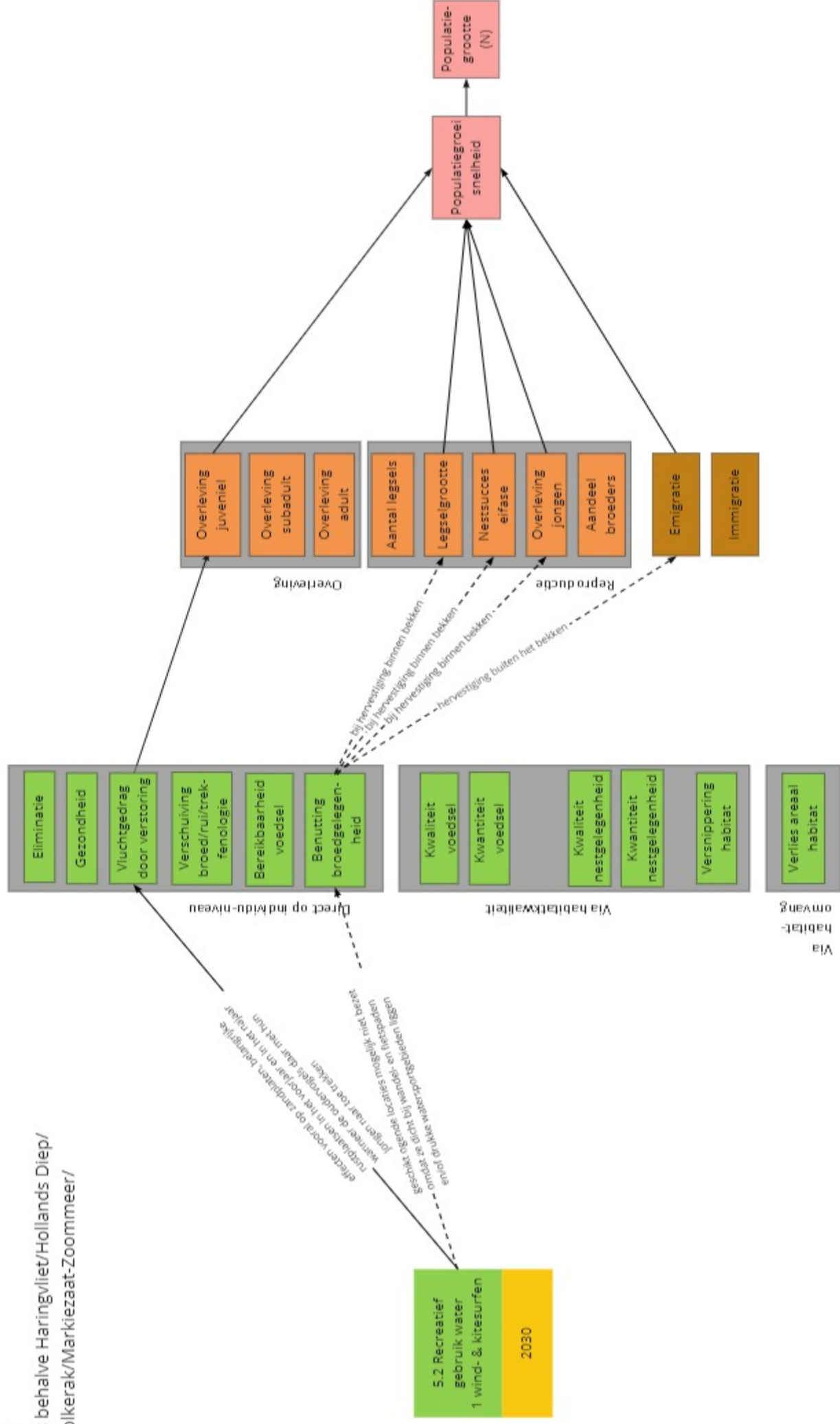
Westerschelde

Vlaamse kust

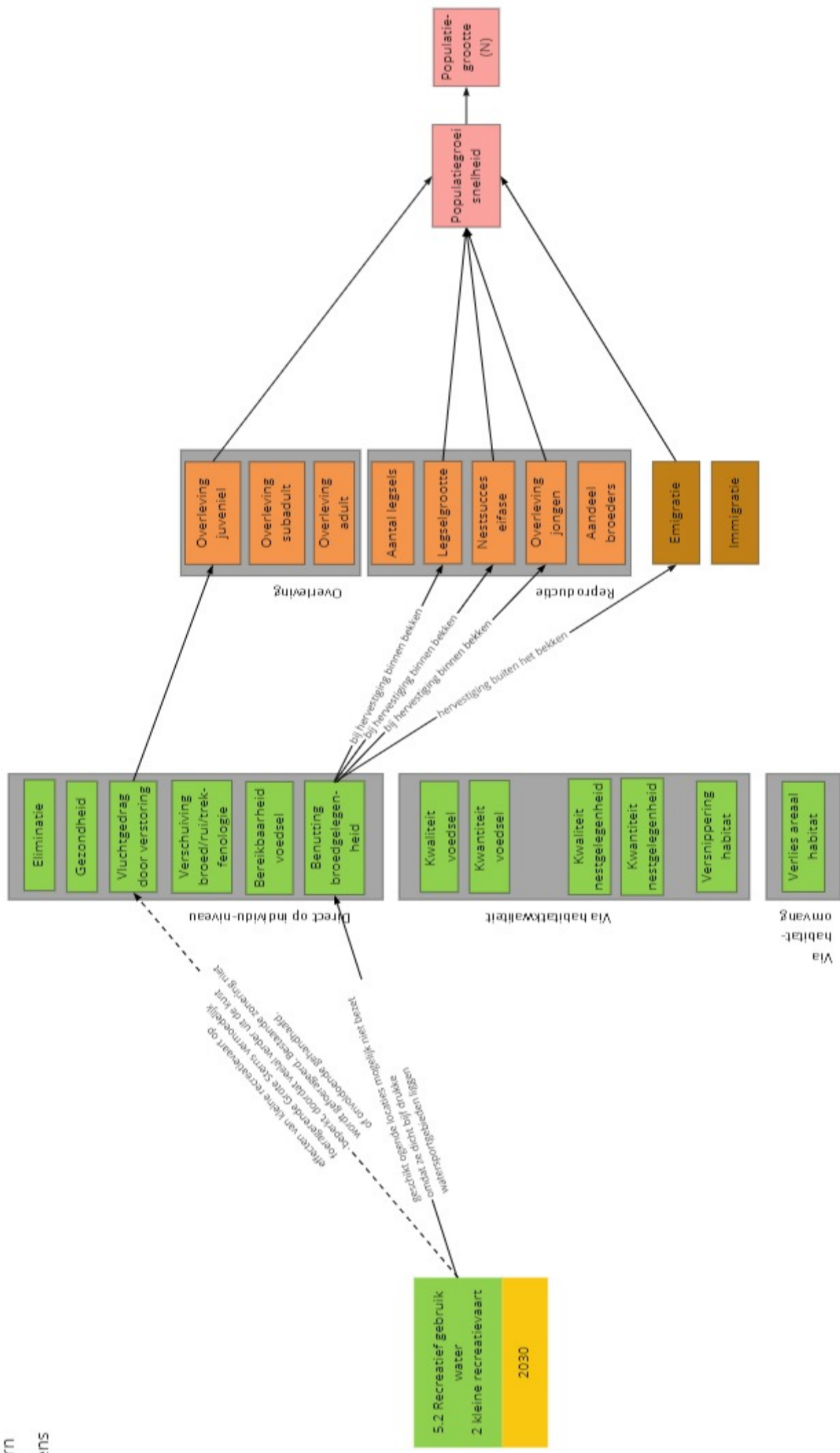
5.1 Recreatief  
gebruik land  
1 honden  
2030



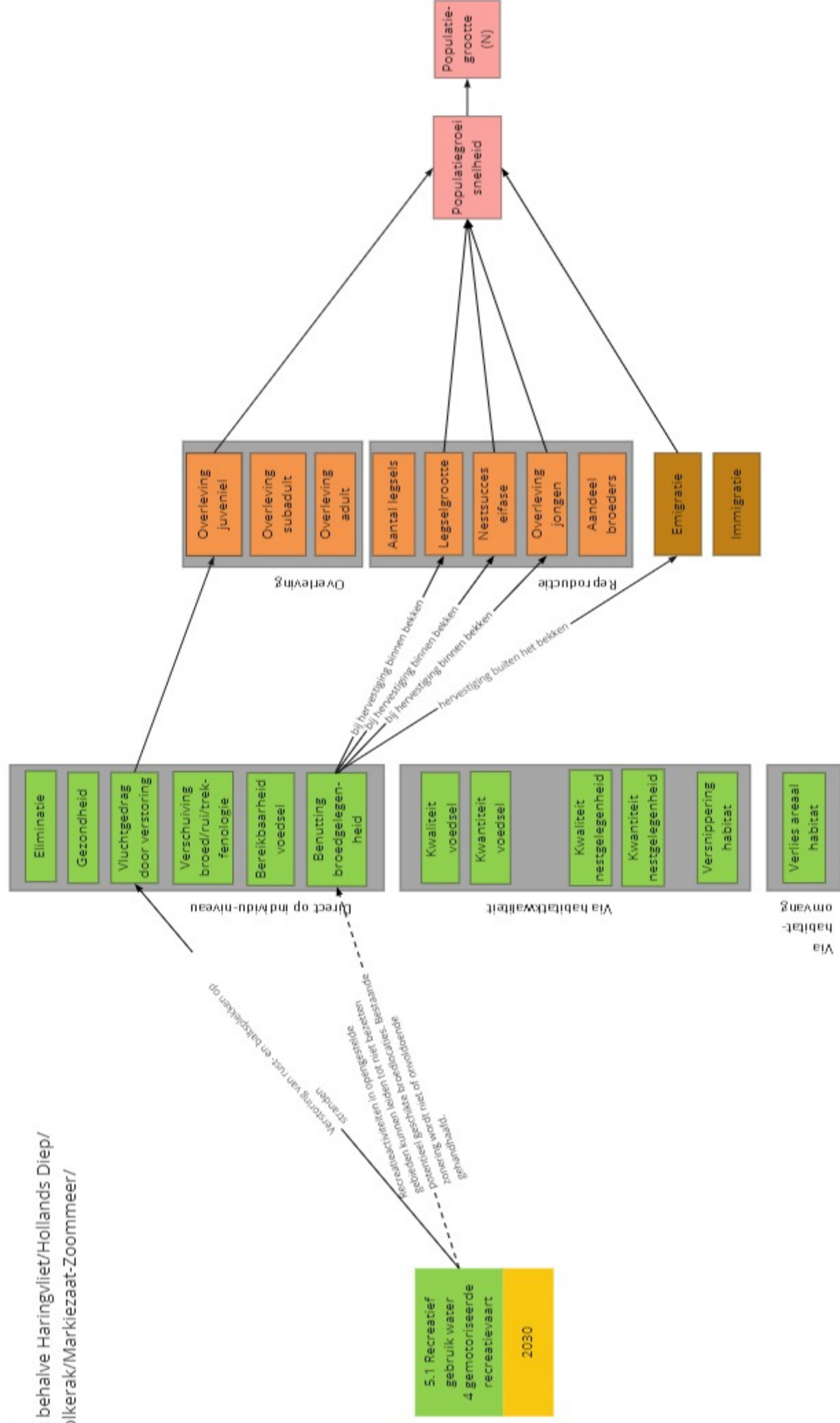
alle bekken behalve Haringvliet/Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/Markiezaat-Zoommeer/



Grote Stern  
alle bekken

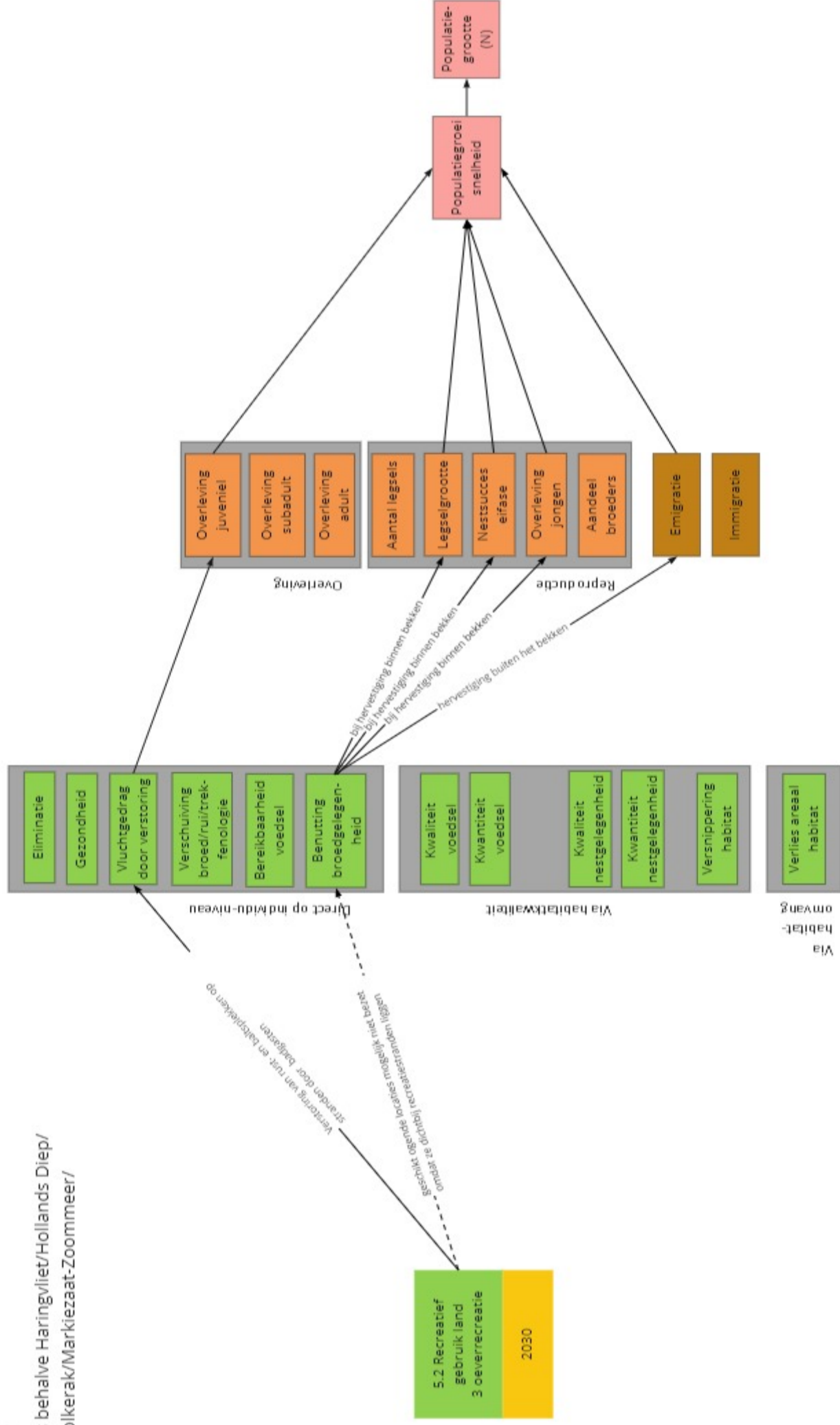


alle bekken behalve Haringvliet/Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/Markiezaat-Zoommeer/





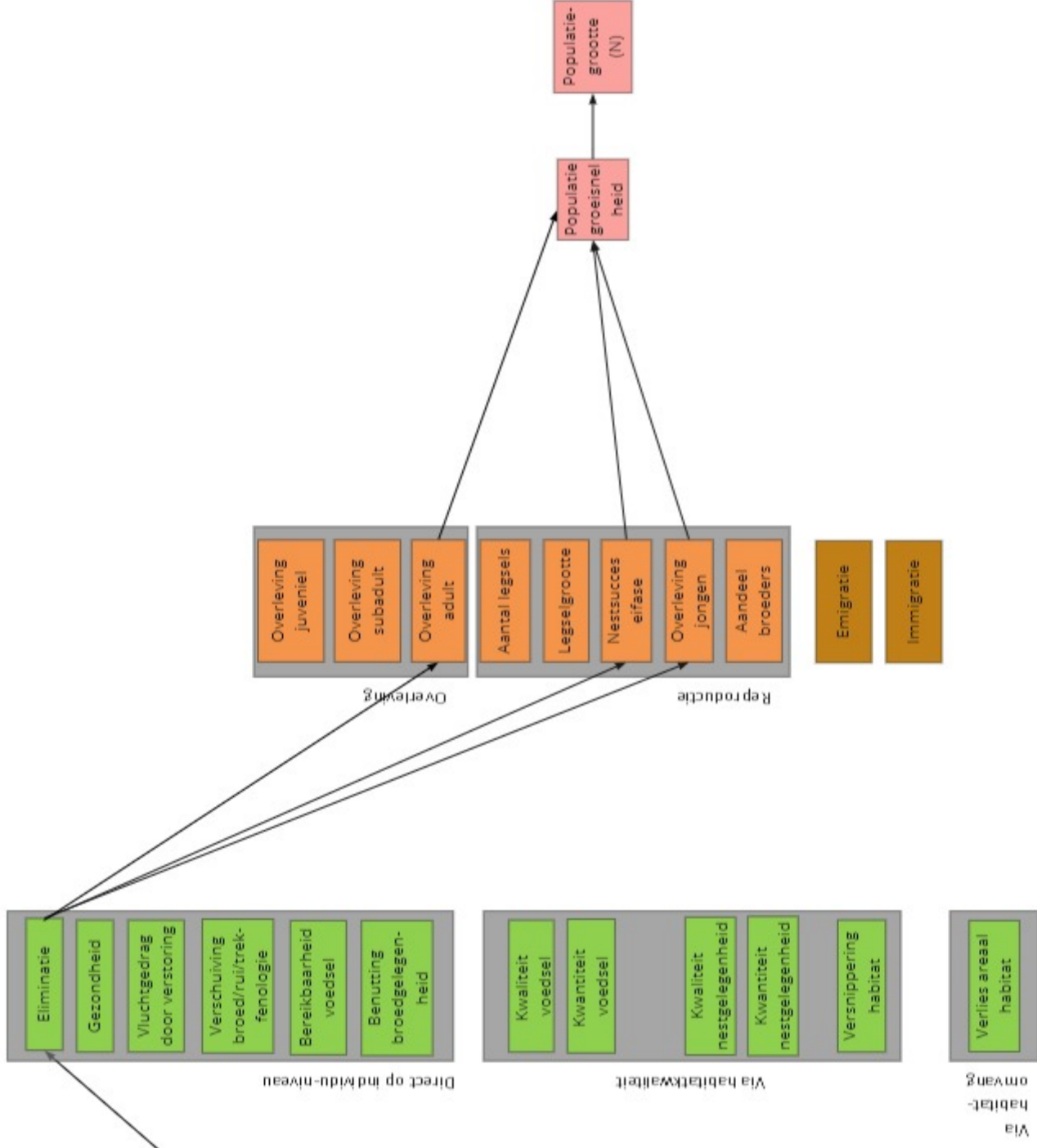
alle bekkens behalve Haringvliet/Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/Markiezaat-Zoommeer/



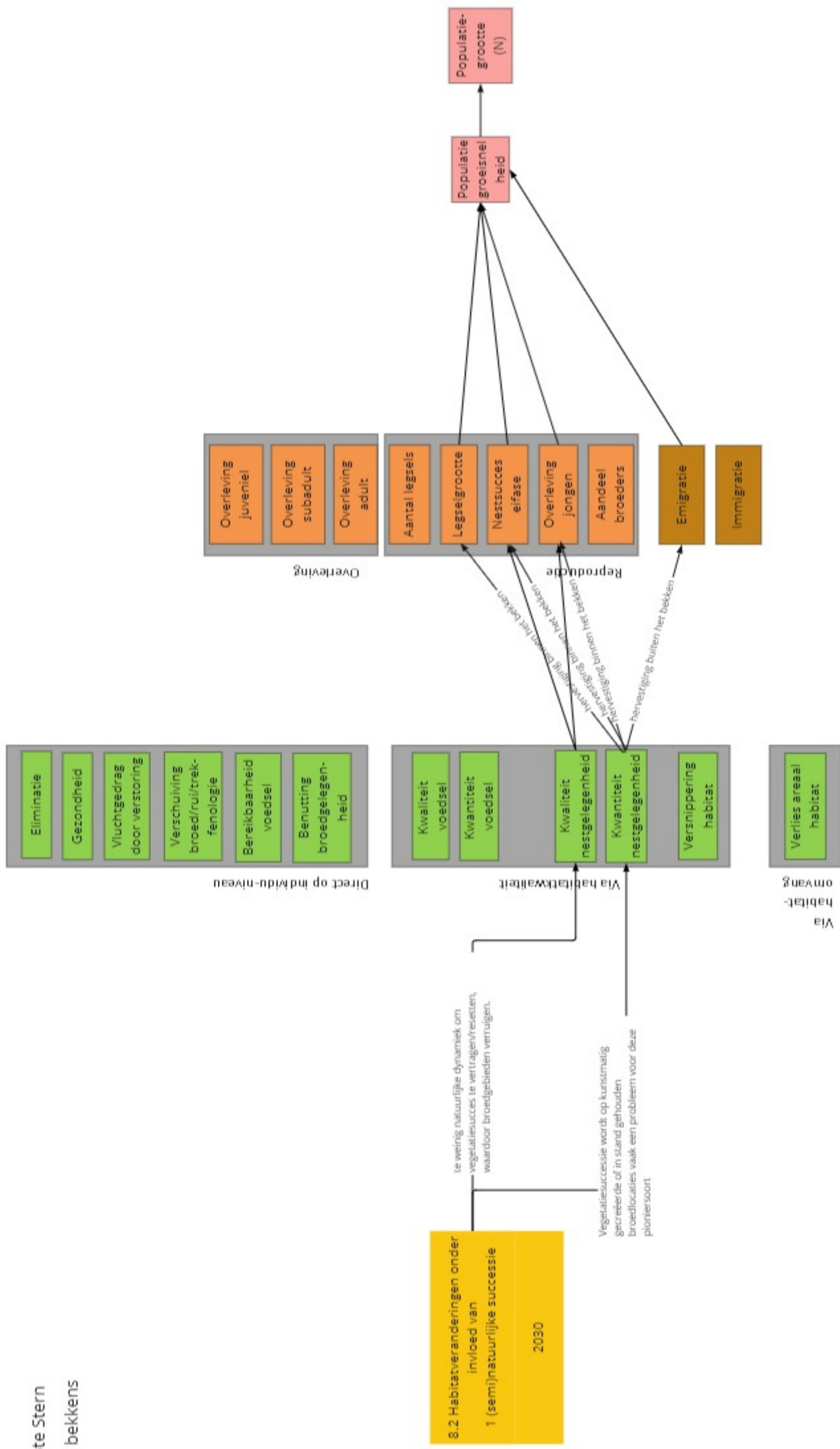
Grote Stern  
Oosterschelde  
Westerschelde

7.1 Ingrepen in oppervlaktewater-systemen  
1 kunstmatig beheer oppervlaktewaterstanden  
2030

Actief waterreukbeheer leidt soms tot het wegspeken van nesten bij hoge peilen of juist tot het droogvallen van eilandkolonies. Hierdoor deze bereikbaar worden voor grondpredatoren.

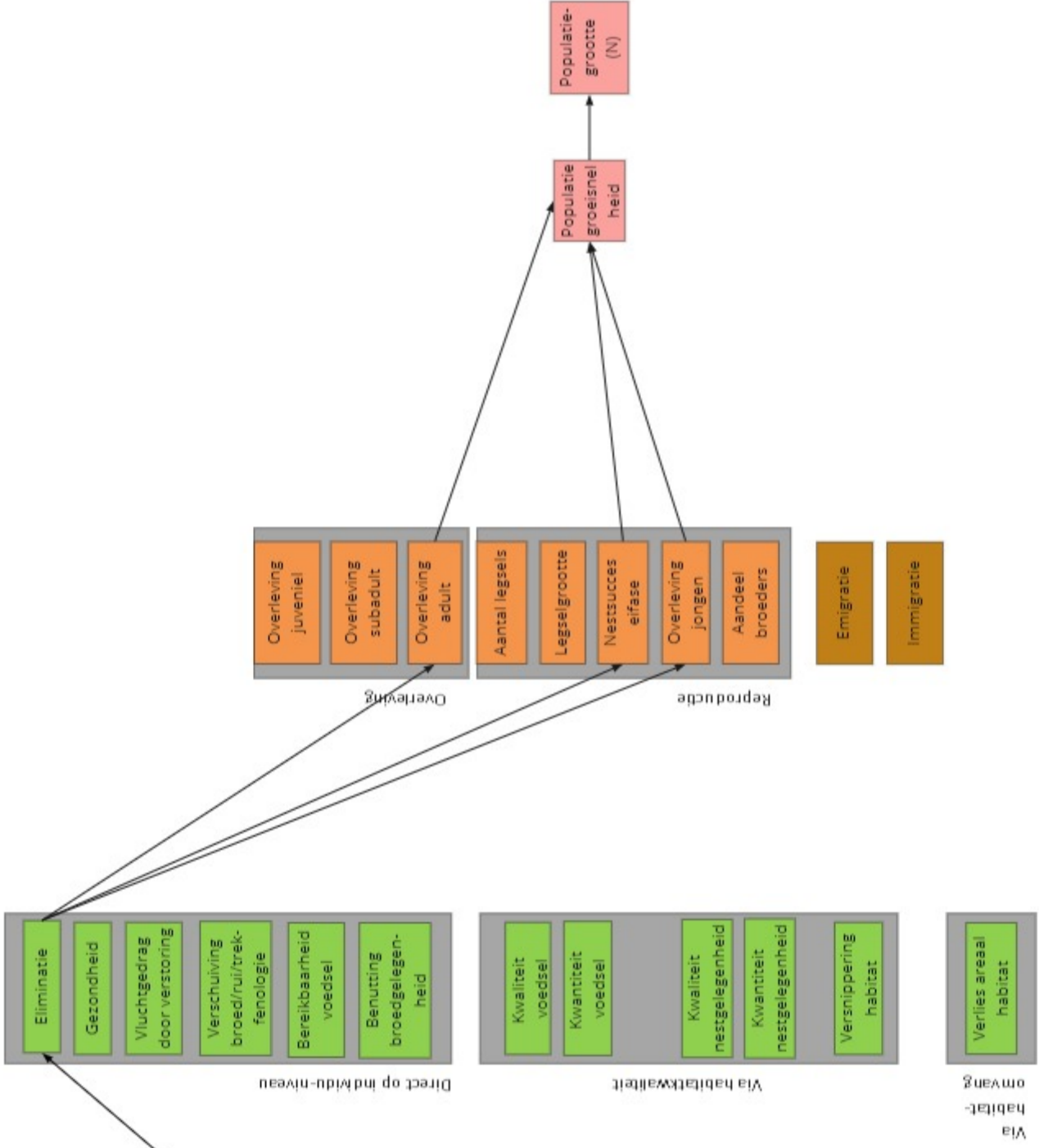


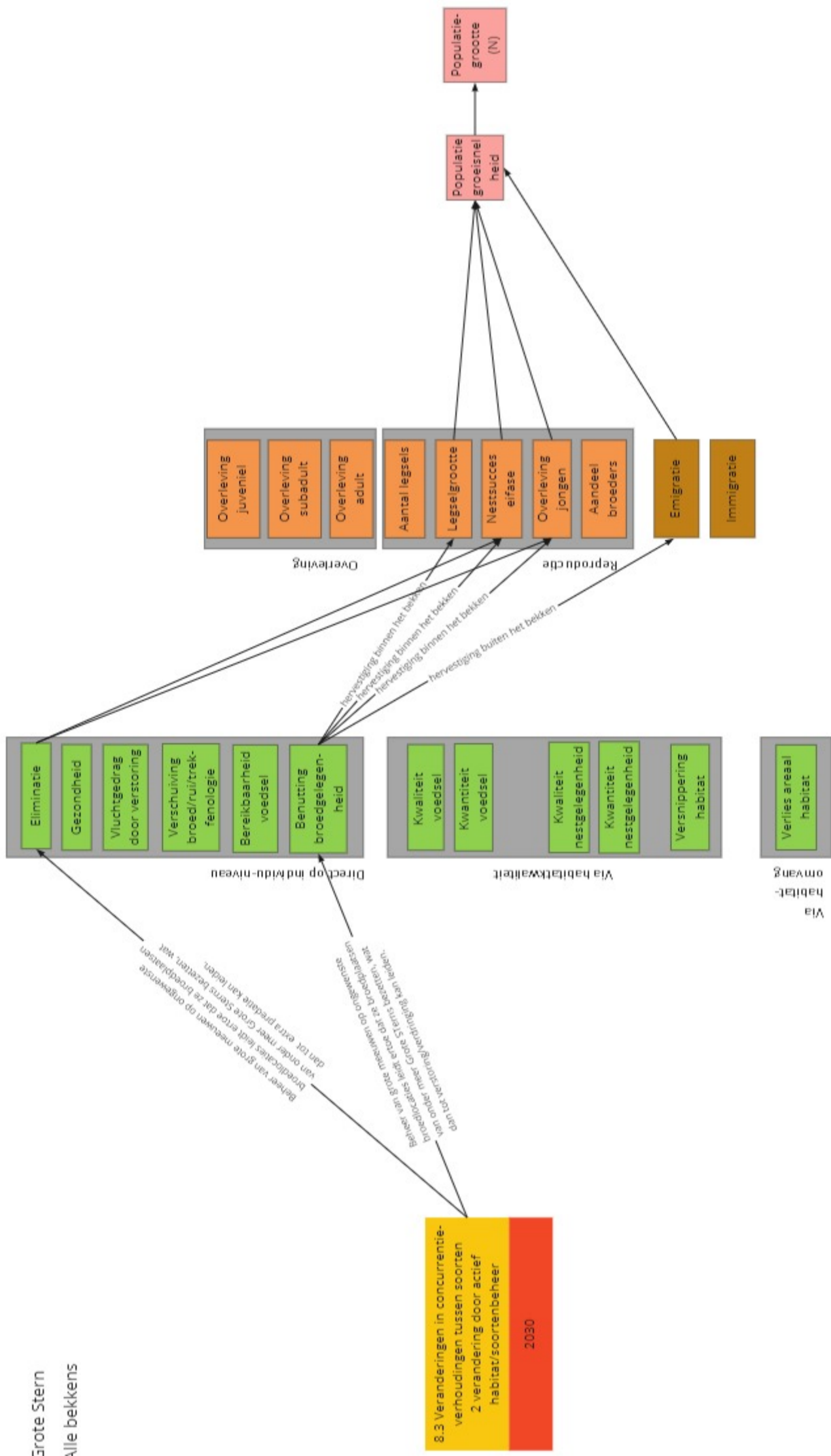
Grote Stern  
alle bekkens



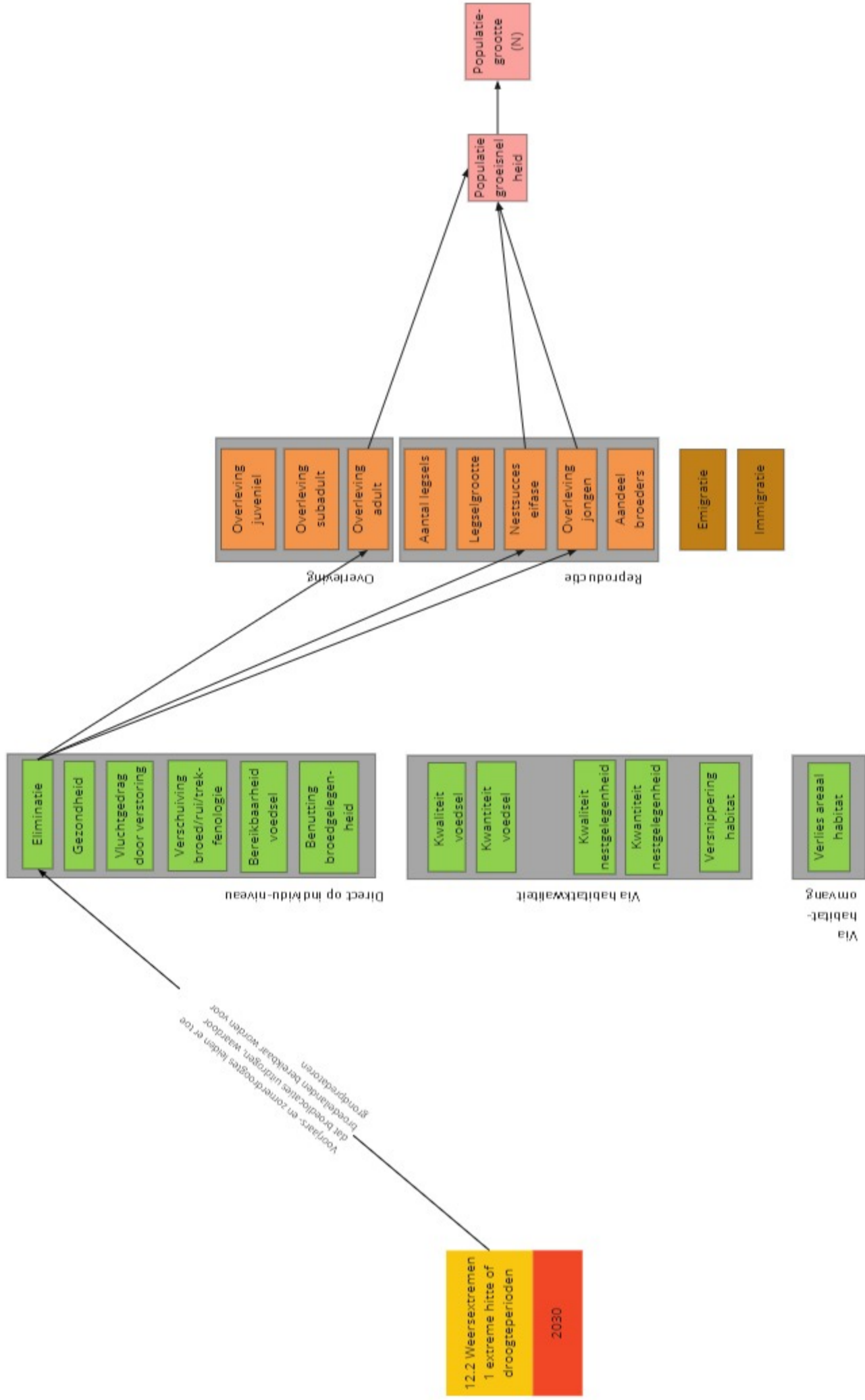
8.3 Veranderingen in concurrentieverhoudingen tussen soorten  
4 verandering in predatiedruk  
2030

Predatie van legfels en jongen neemt toe door dispersie van elders verjaagde meeuwen.





Grote Stern  
Alle bekkens



Grote Stern

Haringvliet/Hollands Diep/

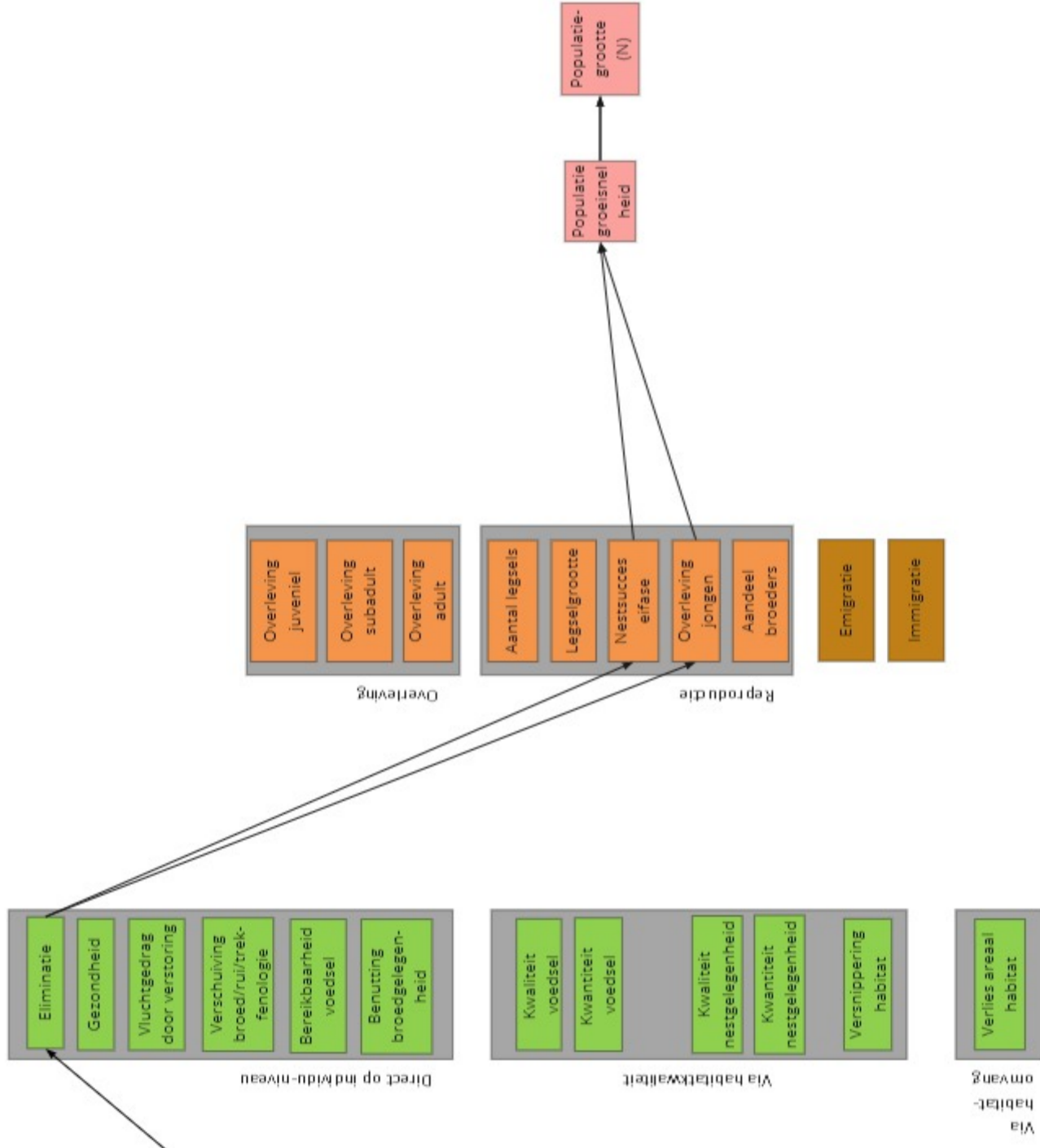
Krammer-Volkerak/

Markiezaat-Zoommeer/

Grevelingen

Hoge rijksoverheid kan in de (bijna) afgevoerde nesten worden overproefd, als het spulbeheer hier onvoldoende op kan inspelen.

12.2 weersextremen  
2 extreme neerslag (incl  
zomerhoogwaters)  
2030

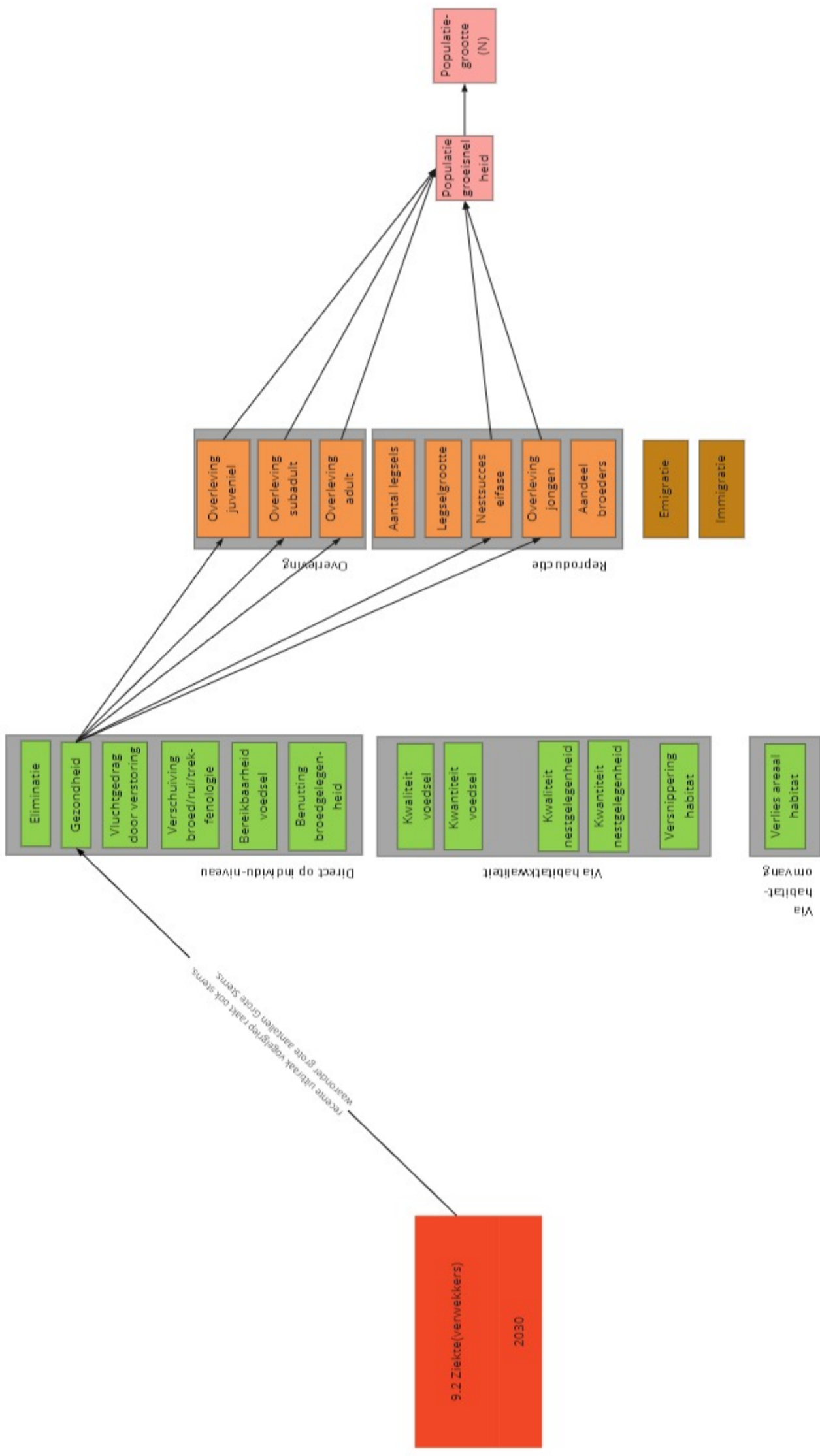


# Grote Stern

Alle bekkens

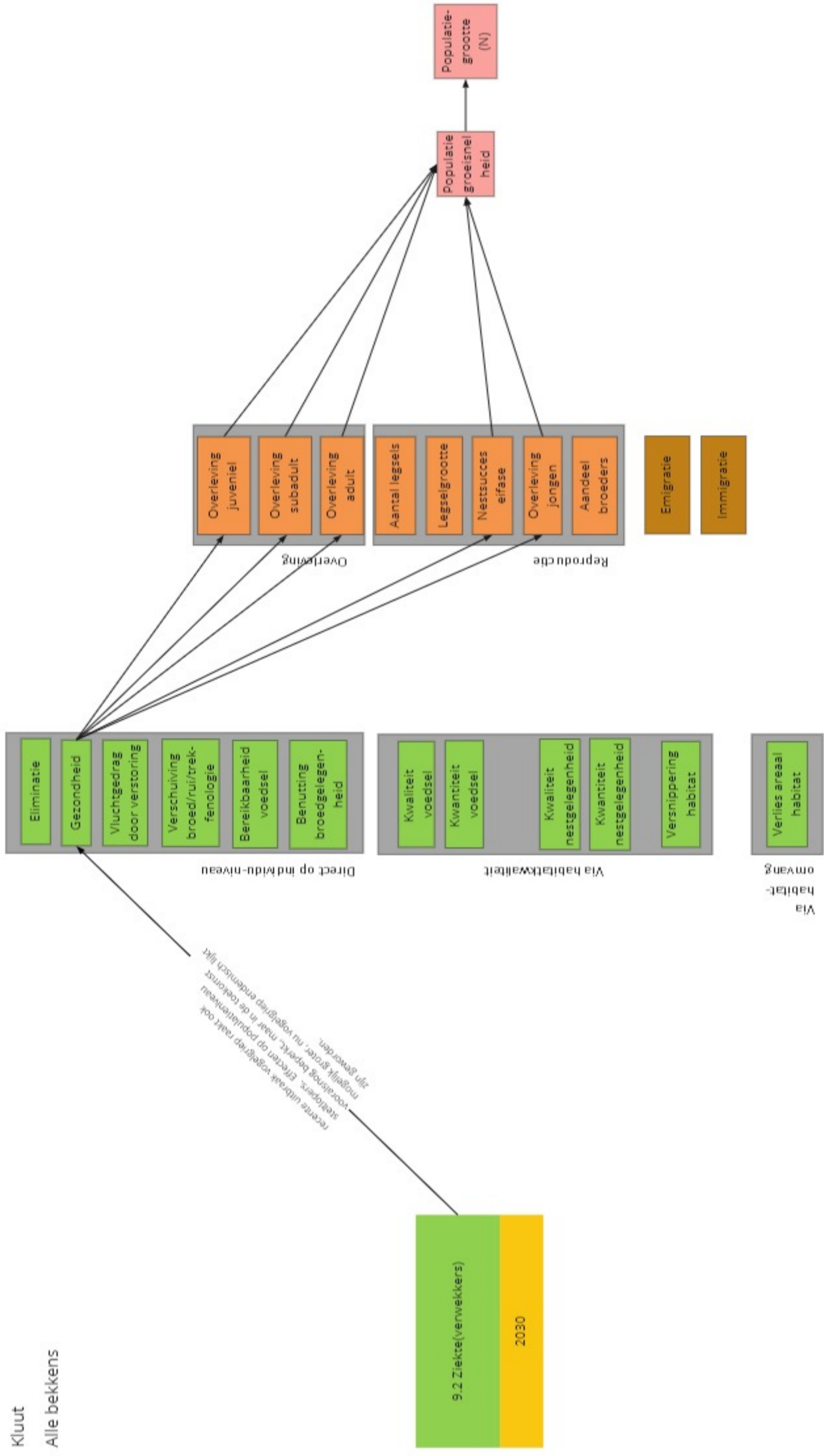




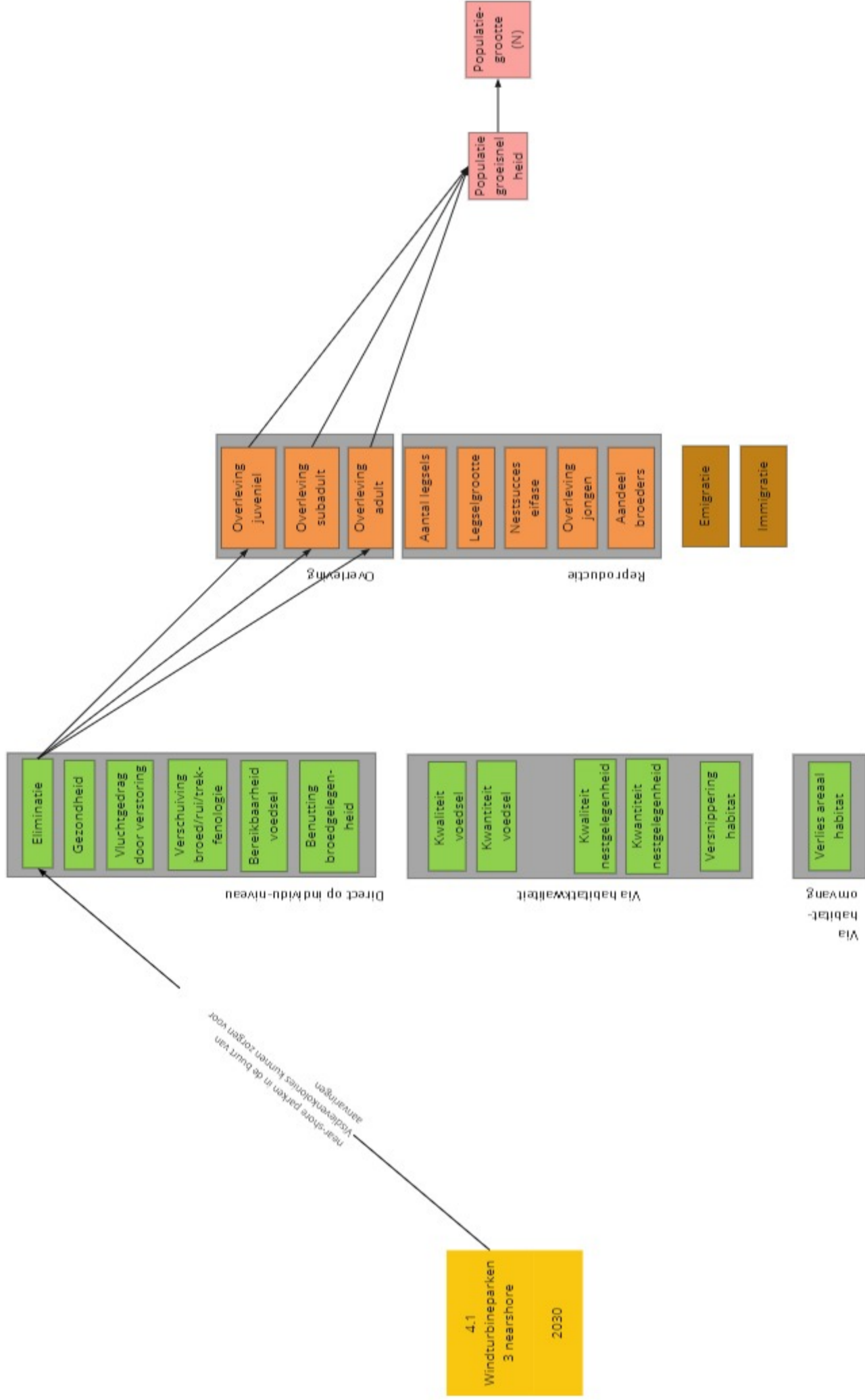


Kluut

Alle bekkens

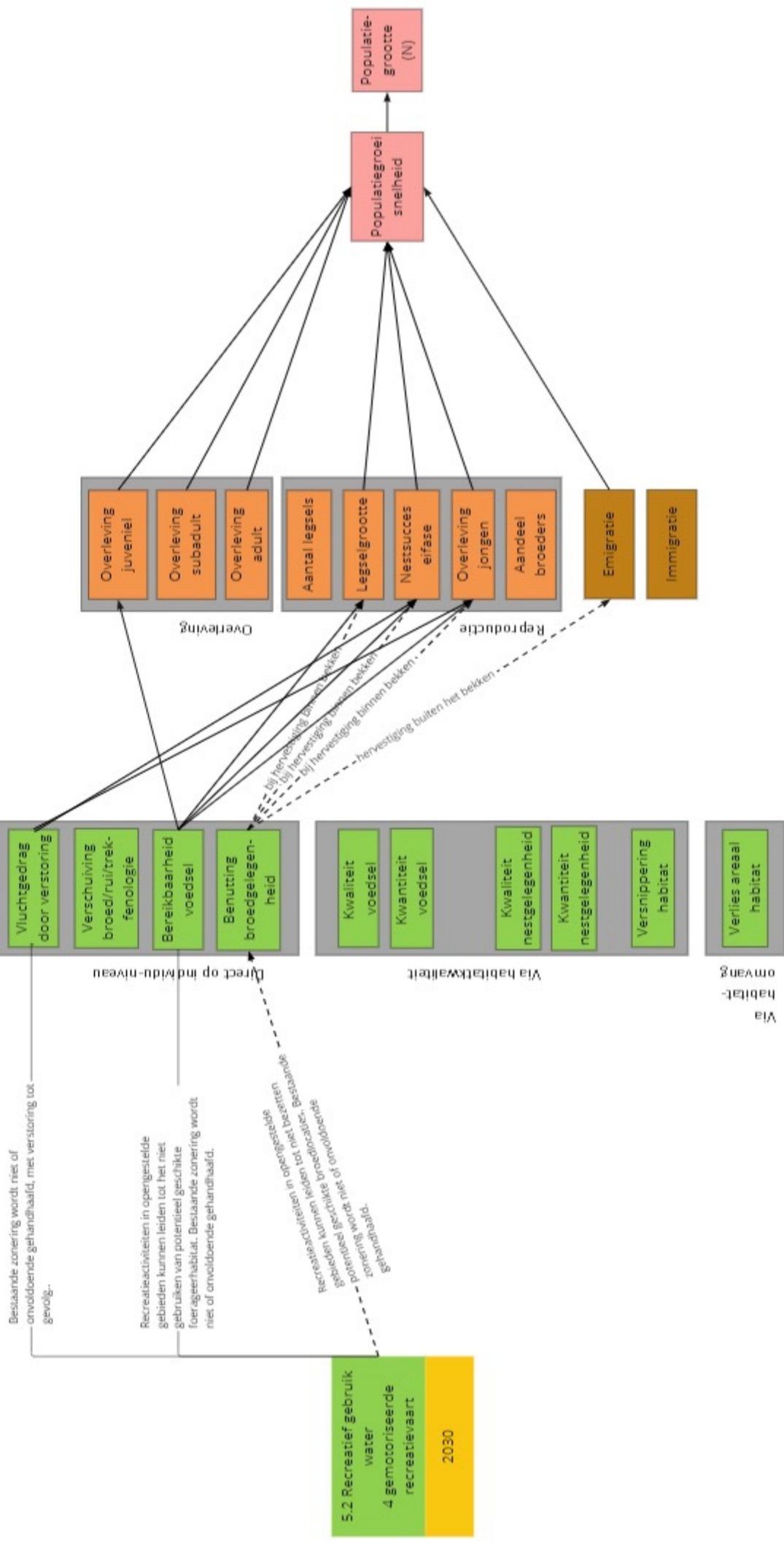


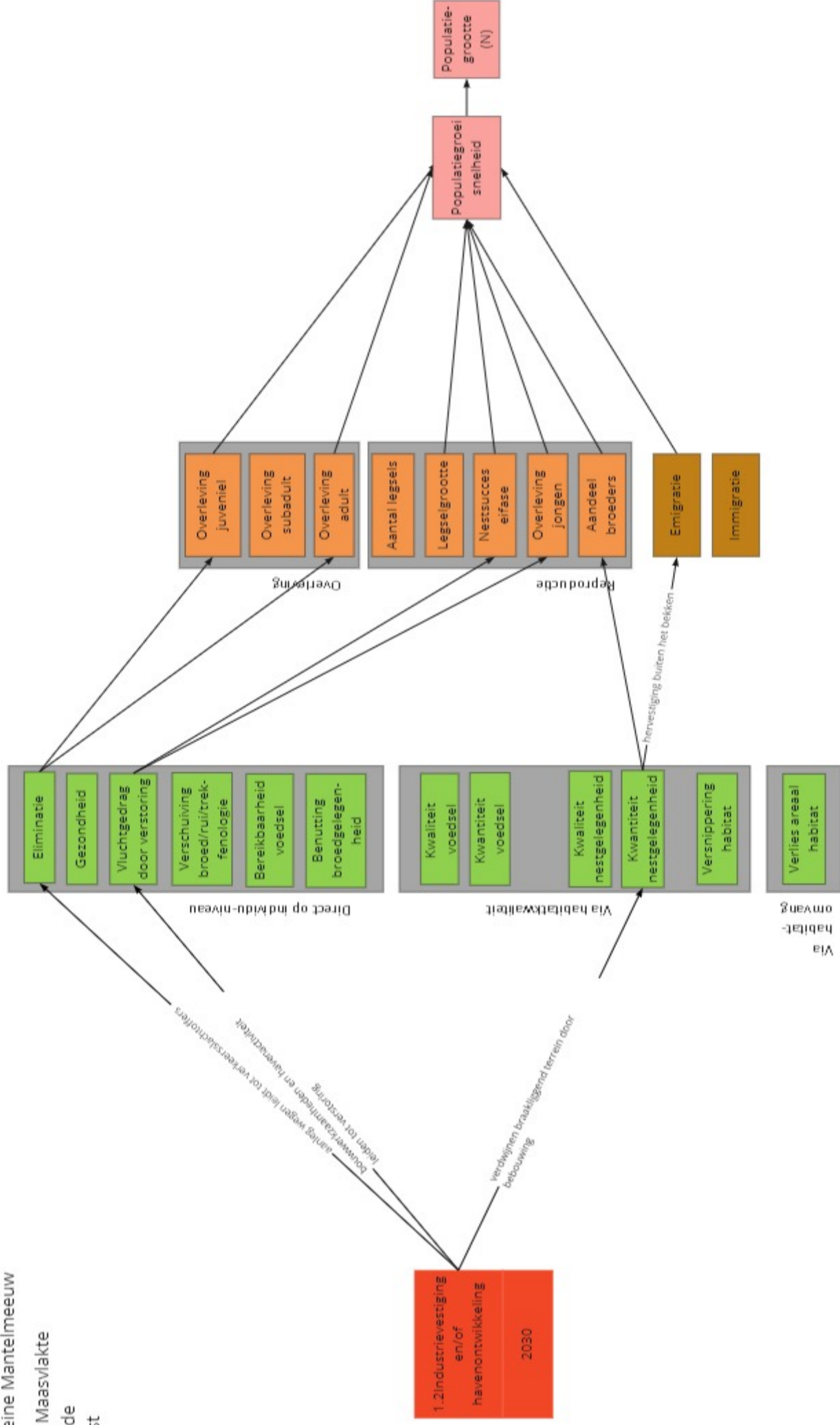
Visdief  
Alle bekkens



near-shore parken in de buurt van  
visdiefbekkens kunnen zorgen voor  
aanvaringen

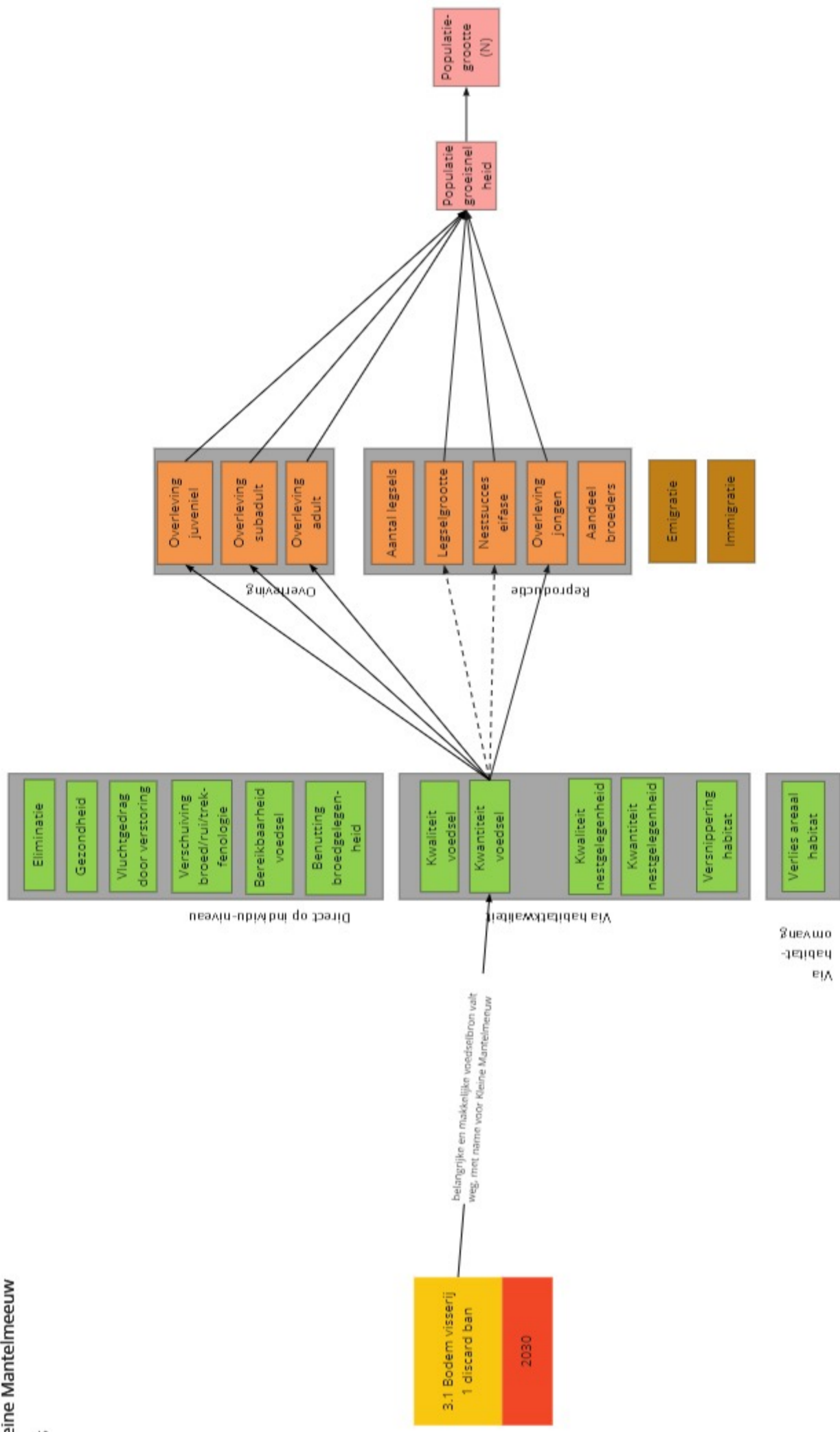
alle bekens behalve Haringvliet/Hollands Diep/  
Krammer-Volkerak/Markiezzaat-Zoommeer



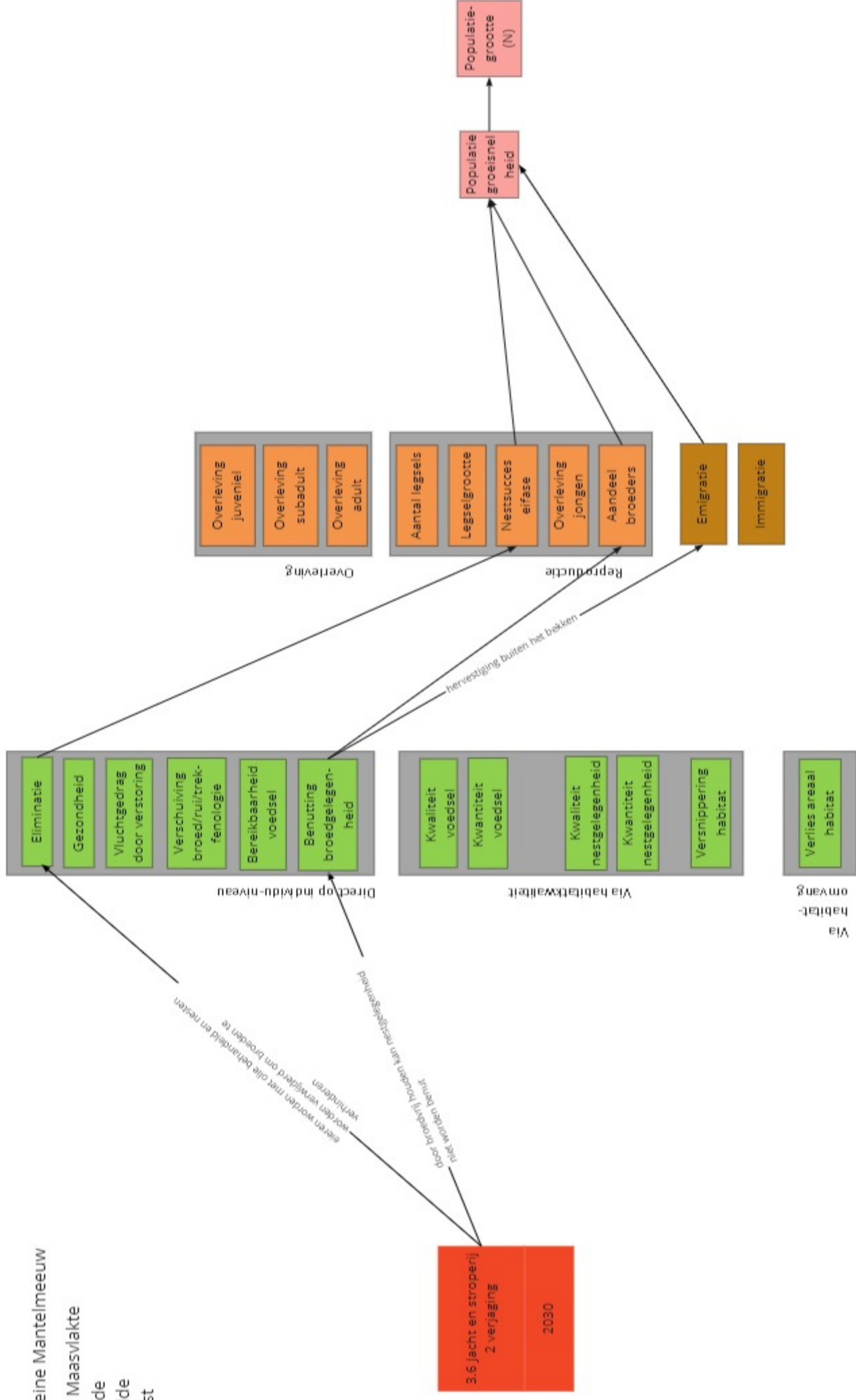


# Zilver- en Kleine Mantelmeeuw

Alle bekkens



Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Voordelta & Maasvlakte  
 Oosterschelde  
 Westerschelde  
 Vlaamse Kust



Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
Alle bekkens



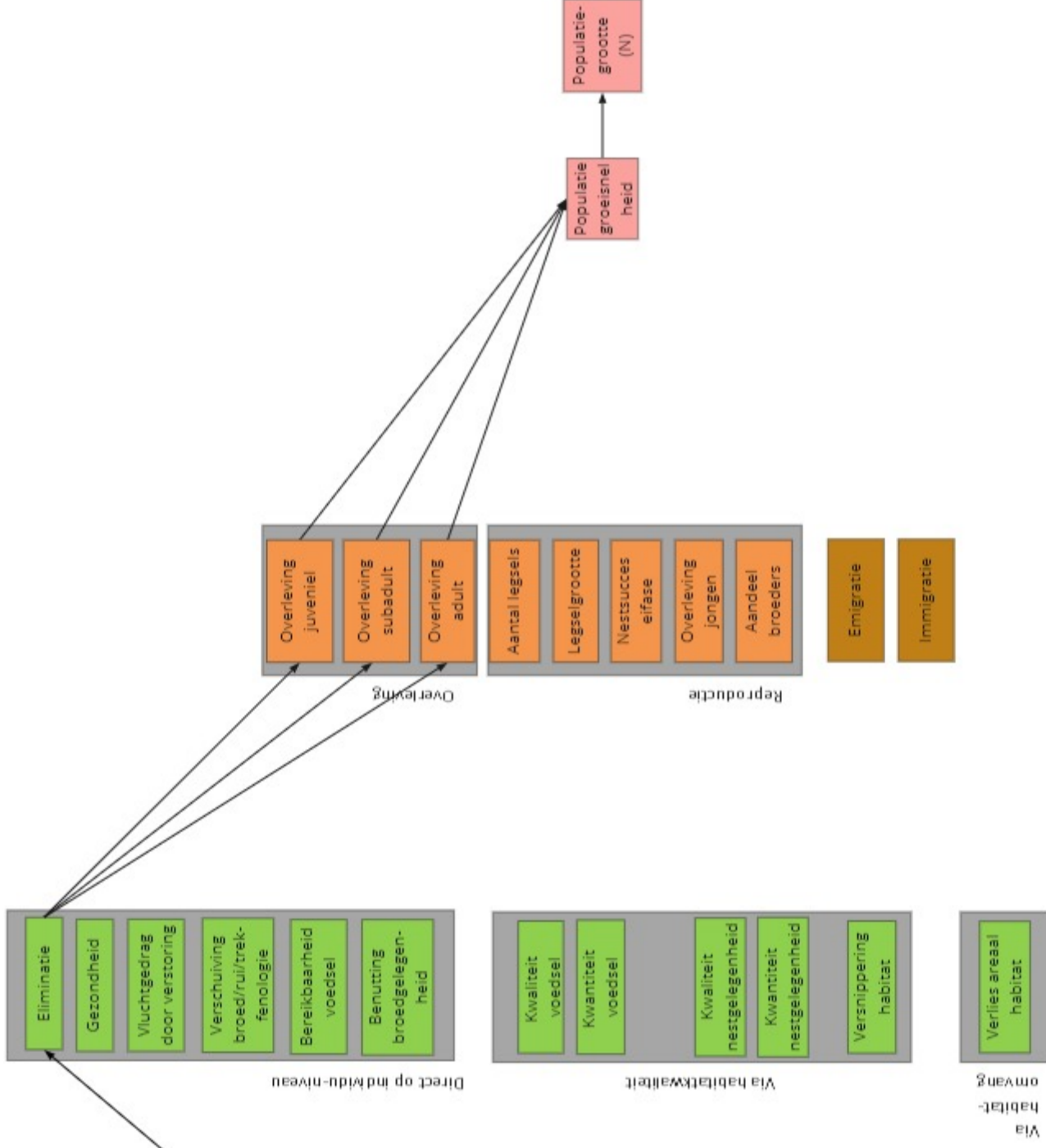
Windturbines (o.a. bij Rotterdamse Haven en de Delta) zorgen voor schaktoeffens onder meeuwen  
Stoegebied, Meelje lans, naar ook elders in



Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Voordelta & Maasvlakte  
 Grevelingen  
 Oosterschelde  
 Westerschelde  
 Vlaamse Kust  
 Buitenland

4.1  
 Windturbineparken  
 4 off-shore  
 2030

aanvangsrichtico



Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Voordelta & Maasvlakte

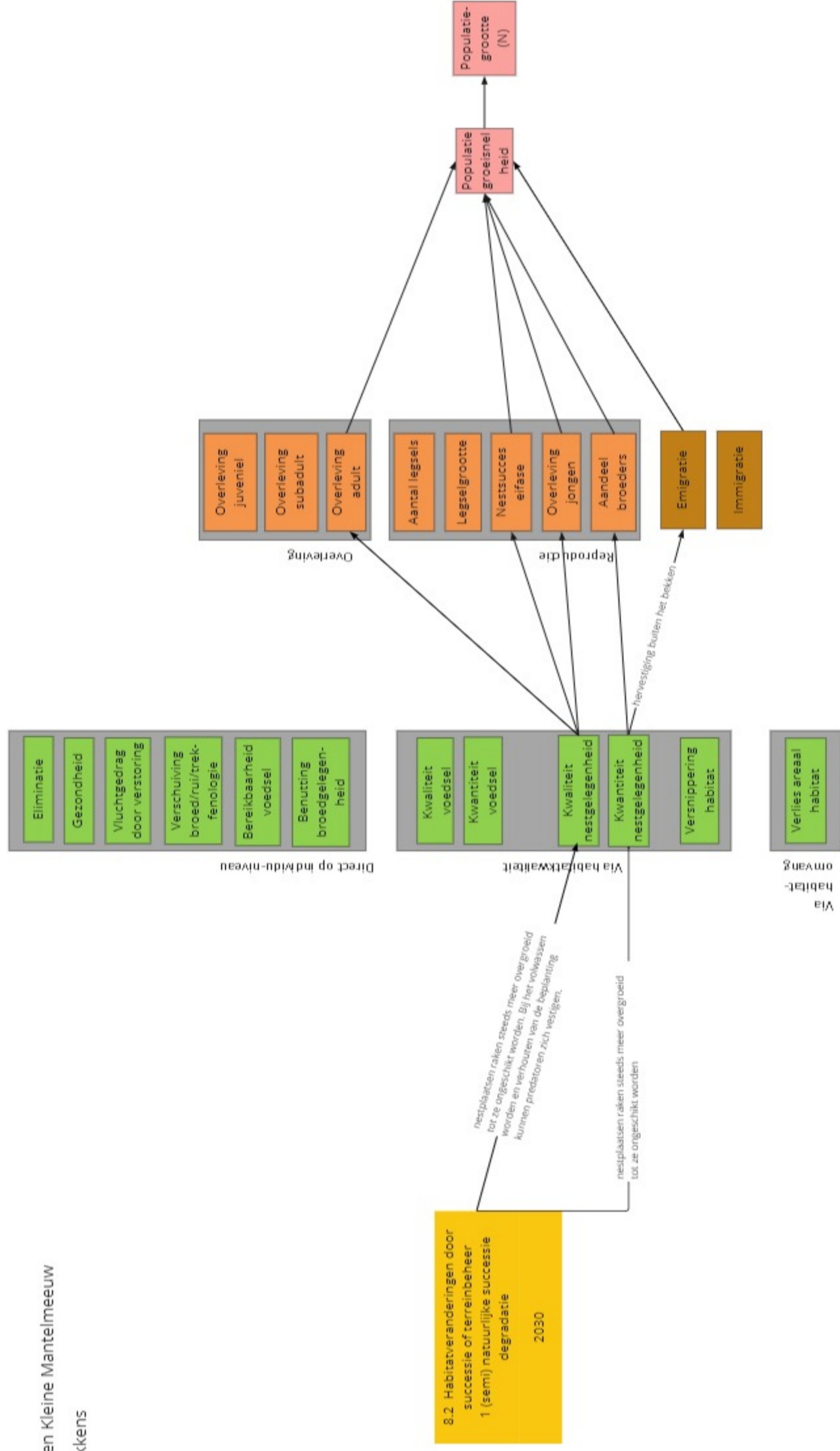


Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
Alle bekkens



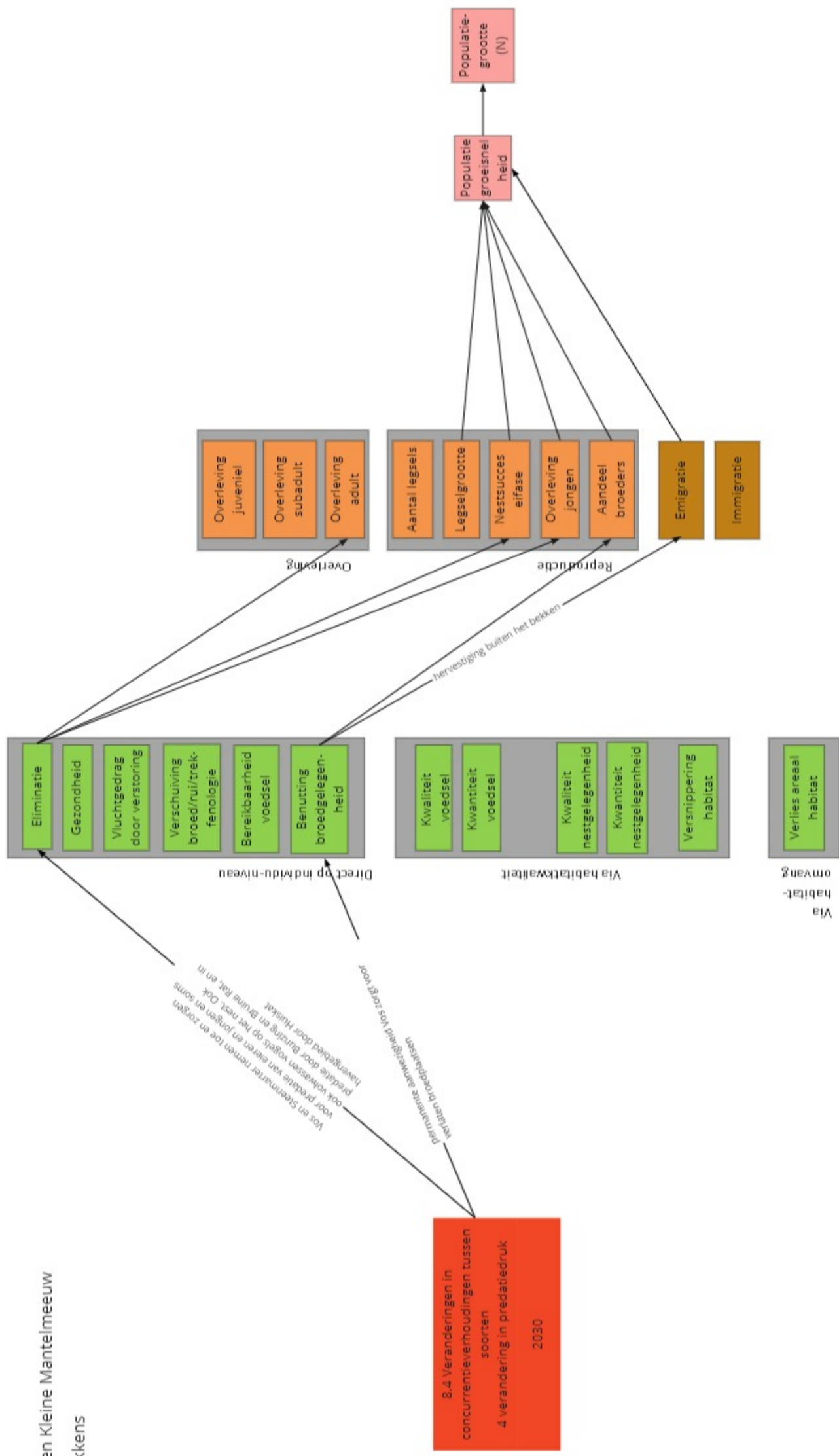
Windturbinen nabij kolonies zorgen voor slachtoffers onder broedende reuzen

Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
alle bekken

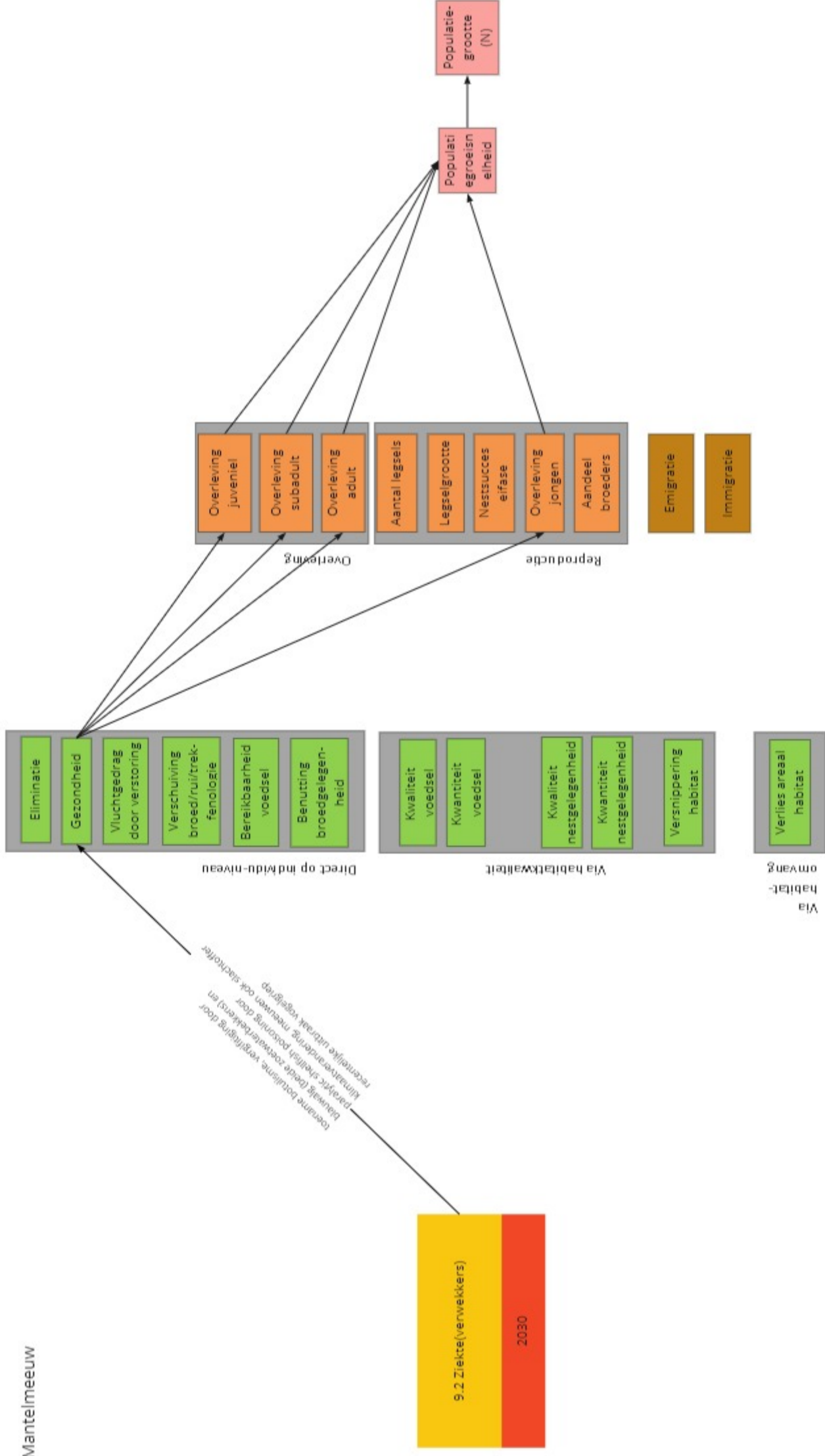


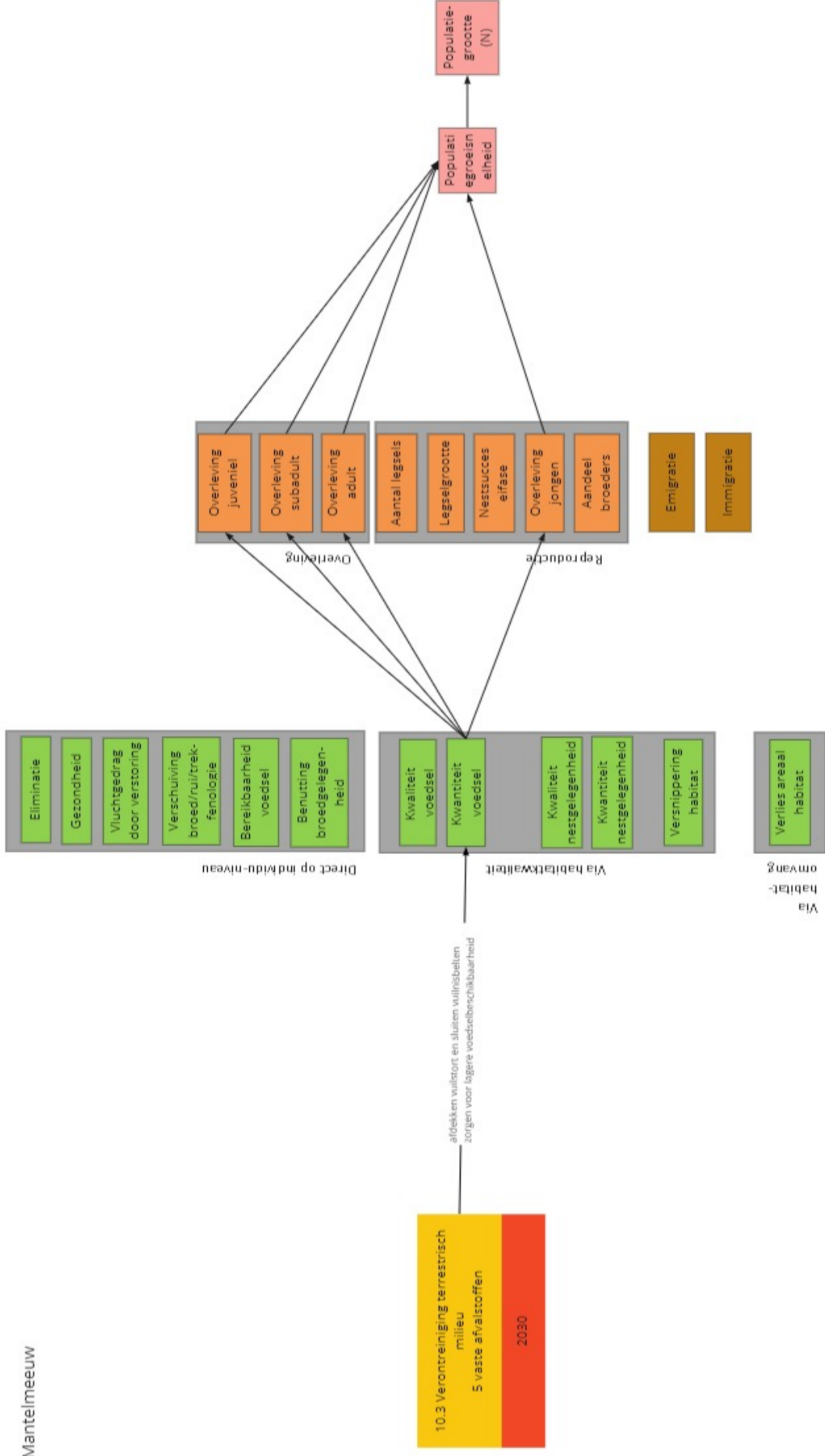
8.2 Habitatveranderingen door successie of terreinbeheer 1 (semi) natuurlijke successie degradatie 2030

Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
Alle bekkens

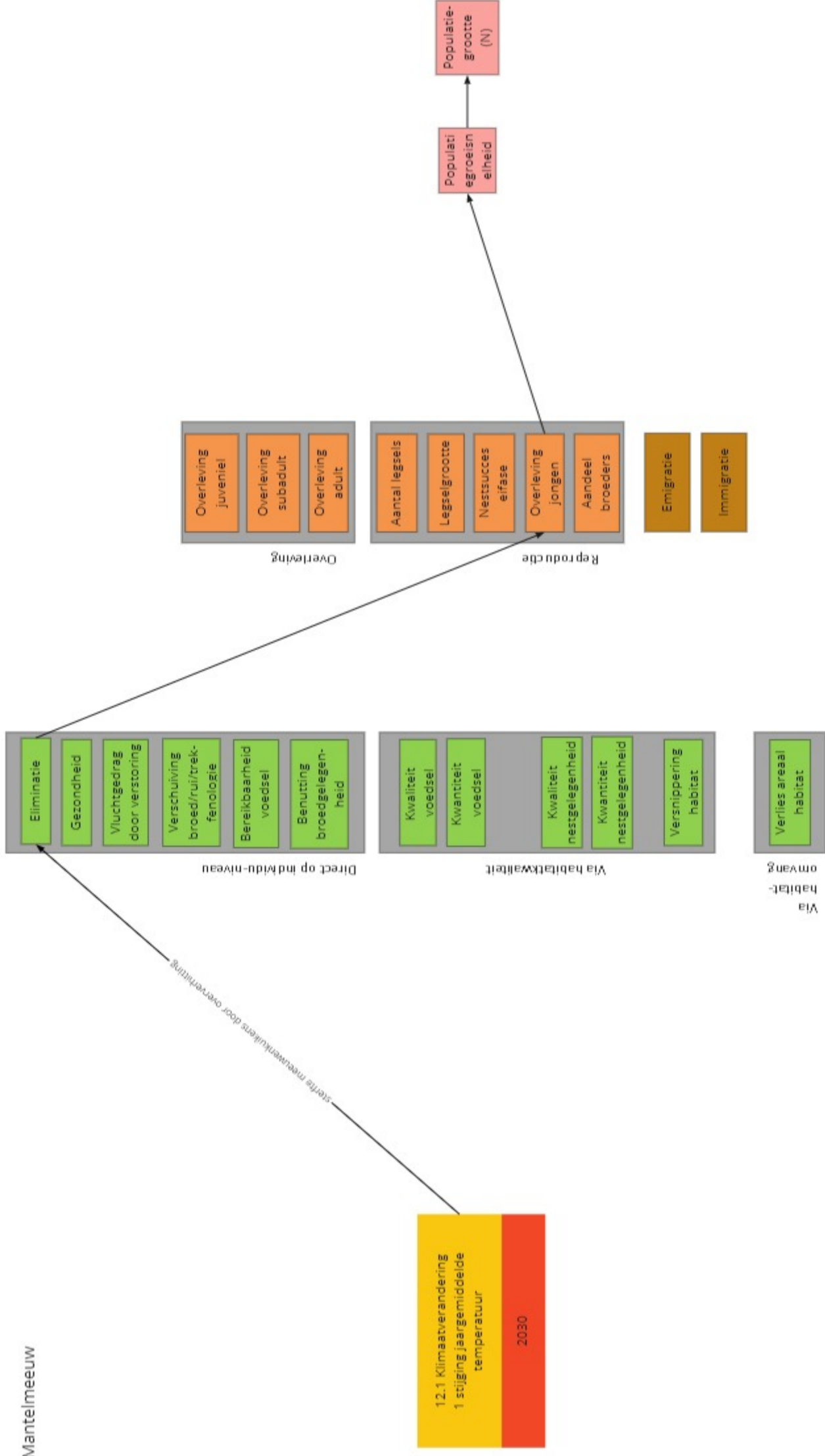


Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
alle bekkens





Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Alle bekkens  
 Buitenland



P

S

I1

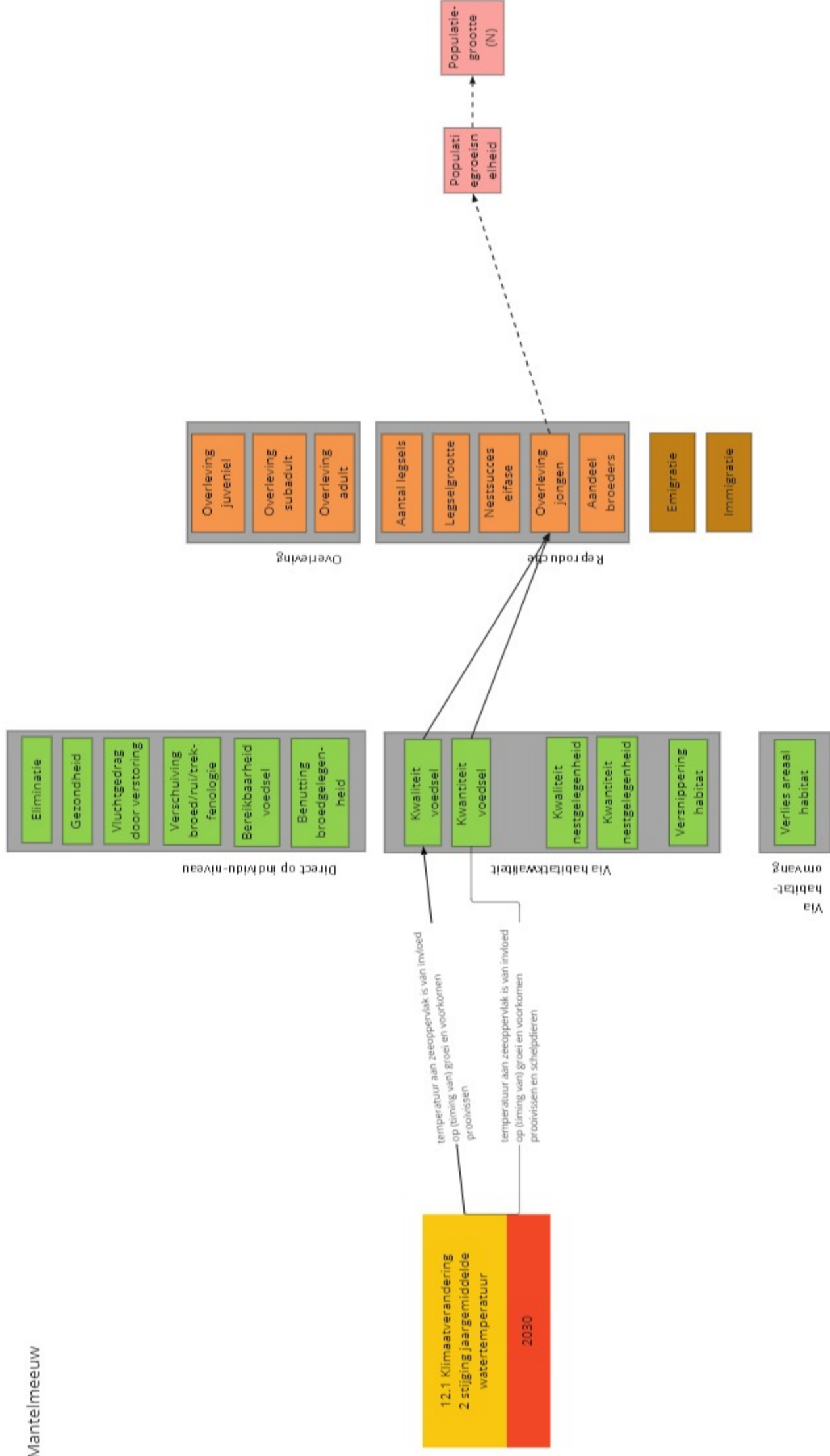
I2



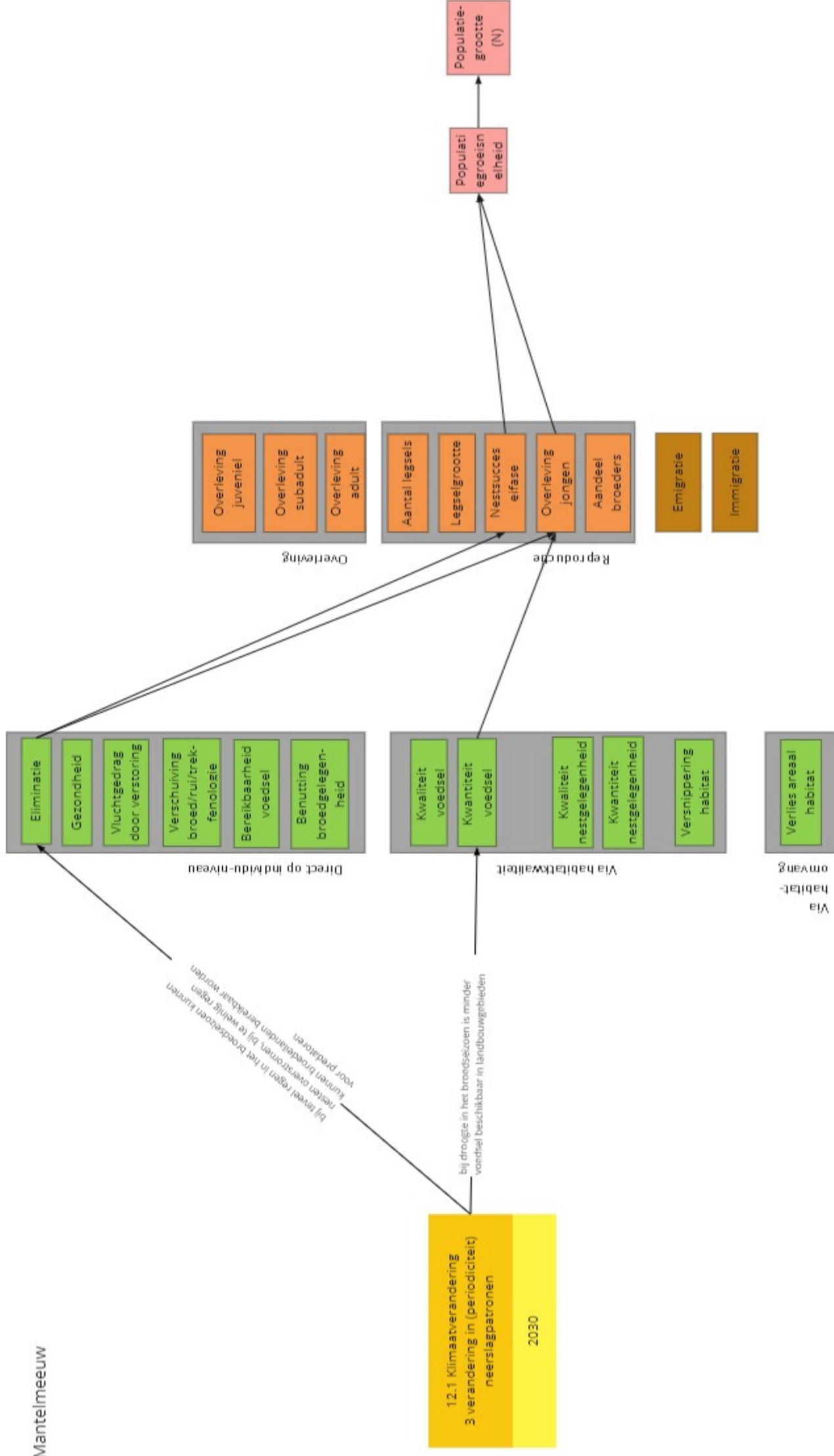
# Zilver- en Kleine Mantelmeeuw

Alle bekkens

Buitenland



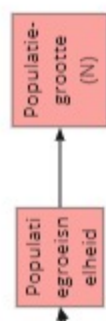
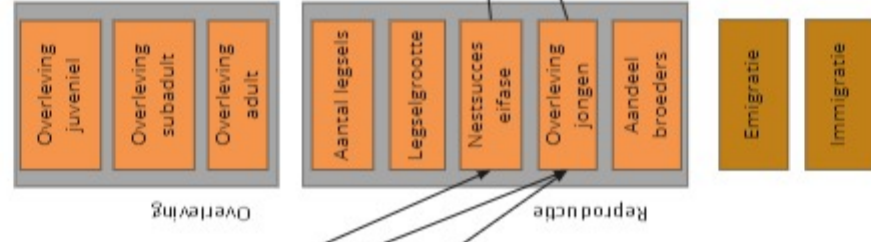
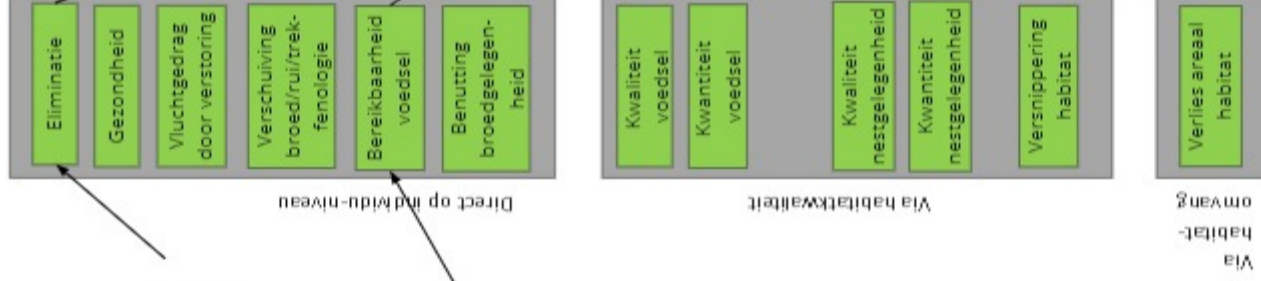
Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Alle bekken  
 Buitenland



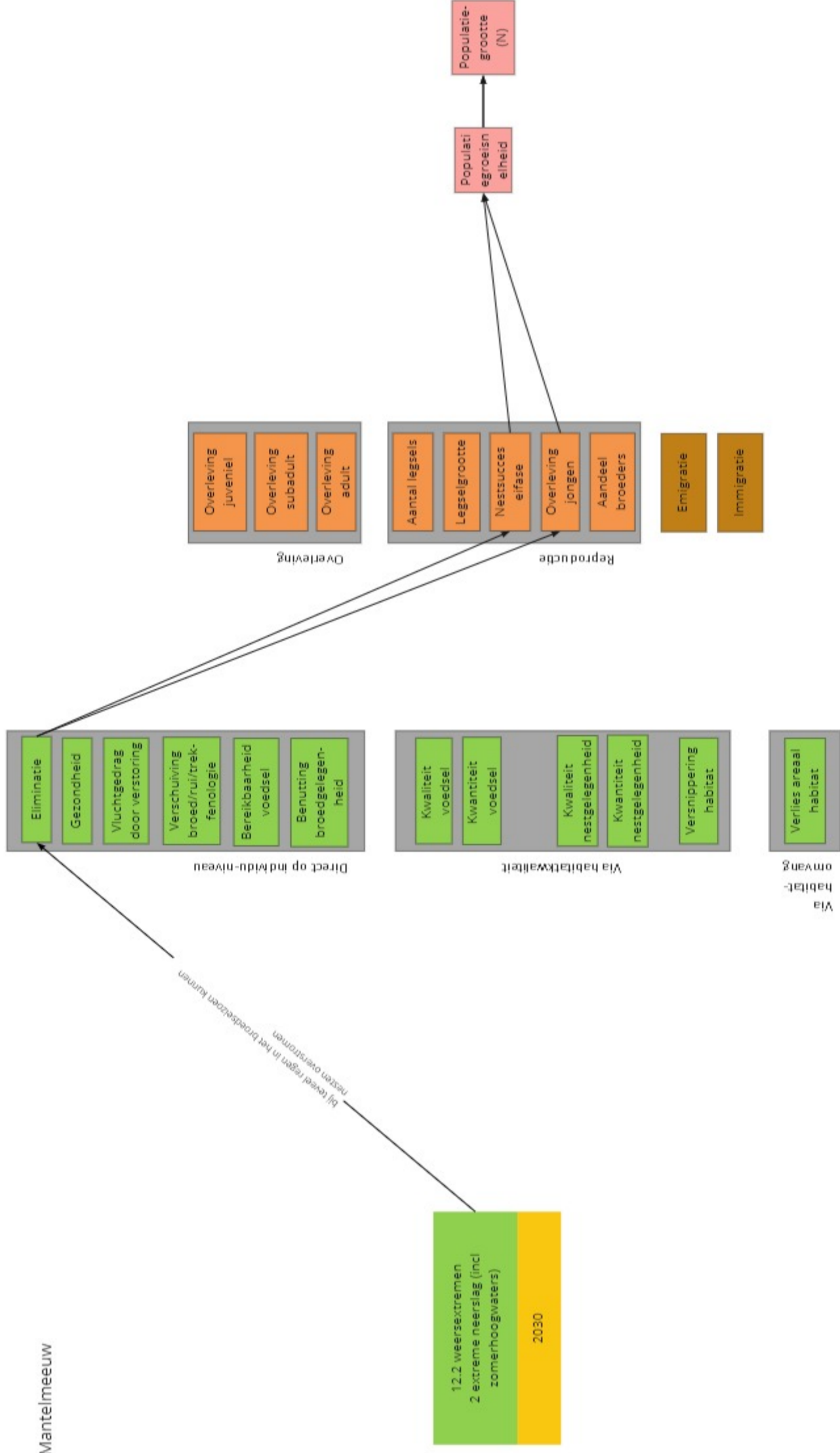
Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Alle bekkens  
 Buitenland



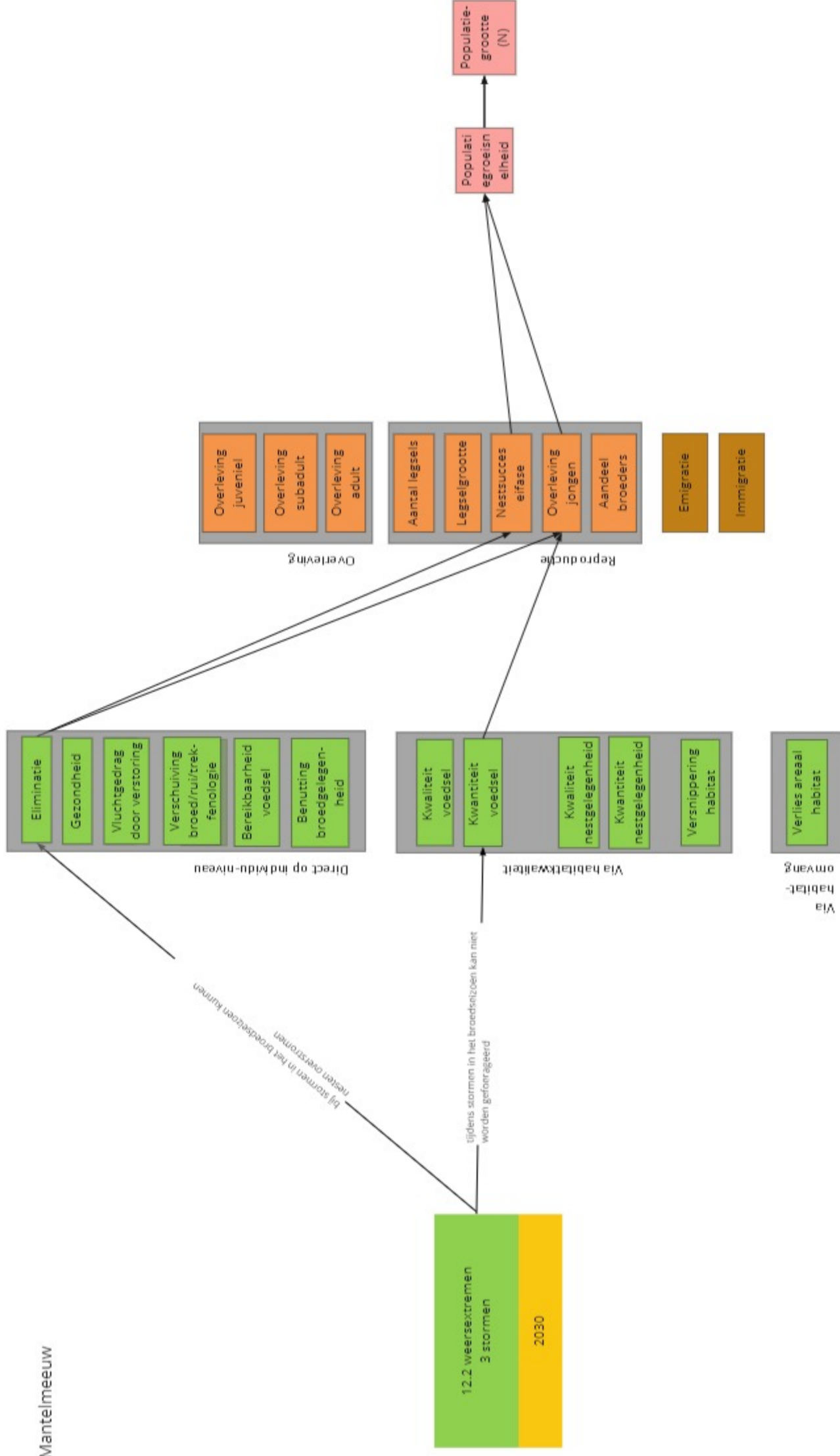
Bij droogte en hitte zijn emeren en predatoren  
 van terrestrisch foragerende meeuwen  
 zeldzamer overleefbaar.  
 Bij droogte in het broedsizoen kunnen  
 Broedplaatsen bereikbaar worden voor  
 sterke meeuwenkluizen door overvloedige  
 voedsel



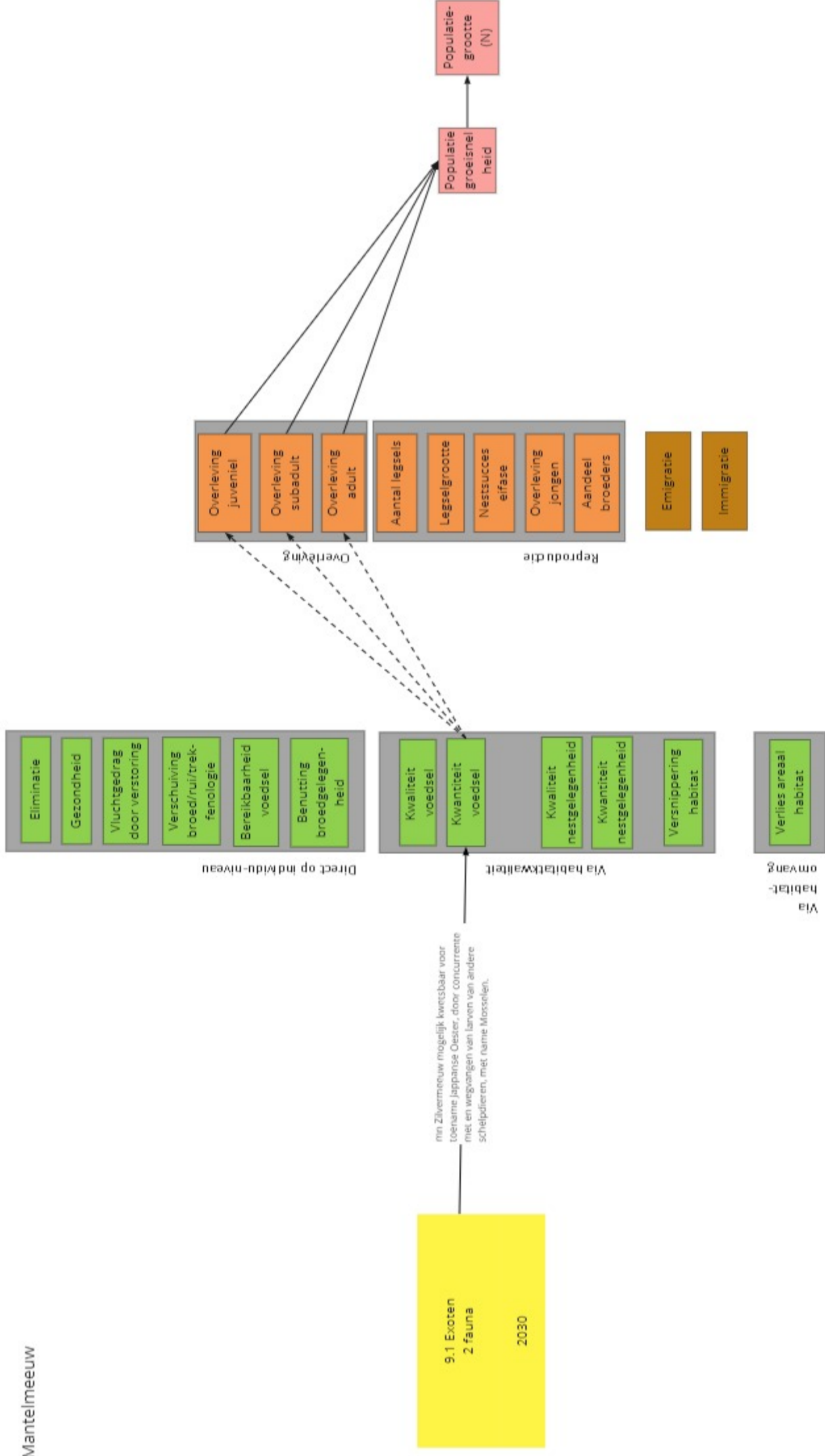
Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Alle bekkens  
 Buitenland



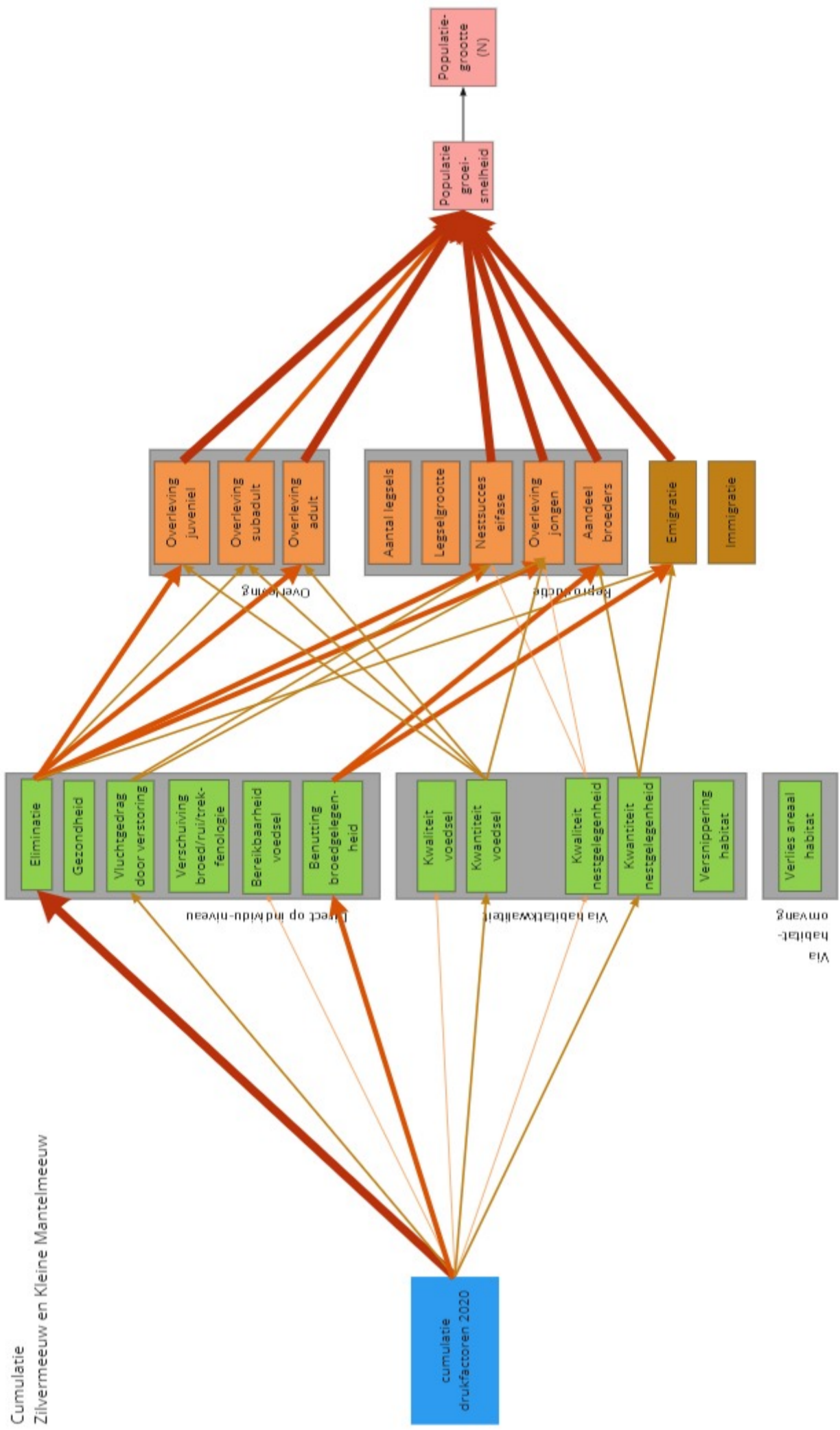
Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Alle bekkens  
 Buitenland



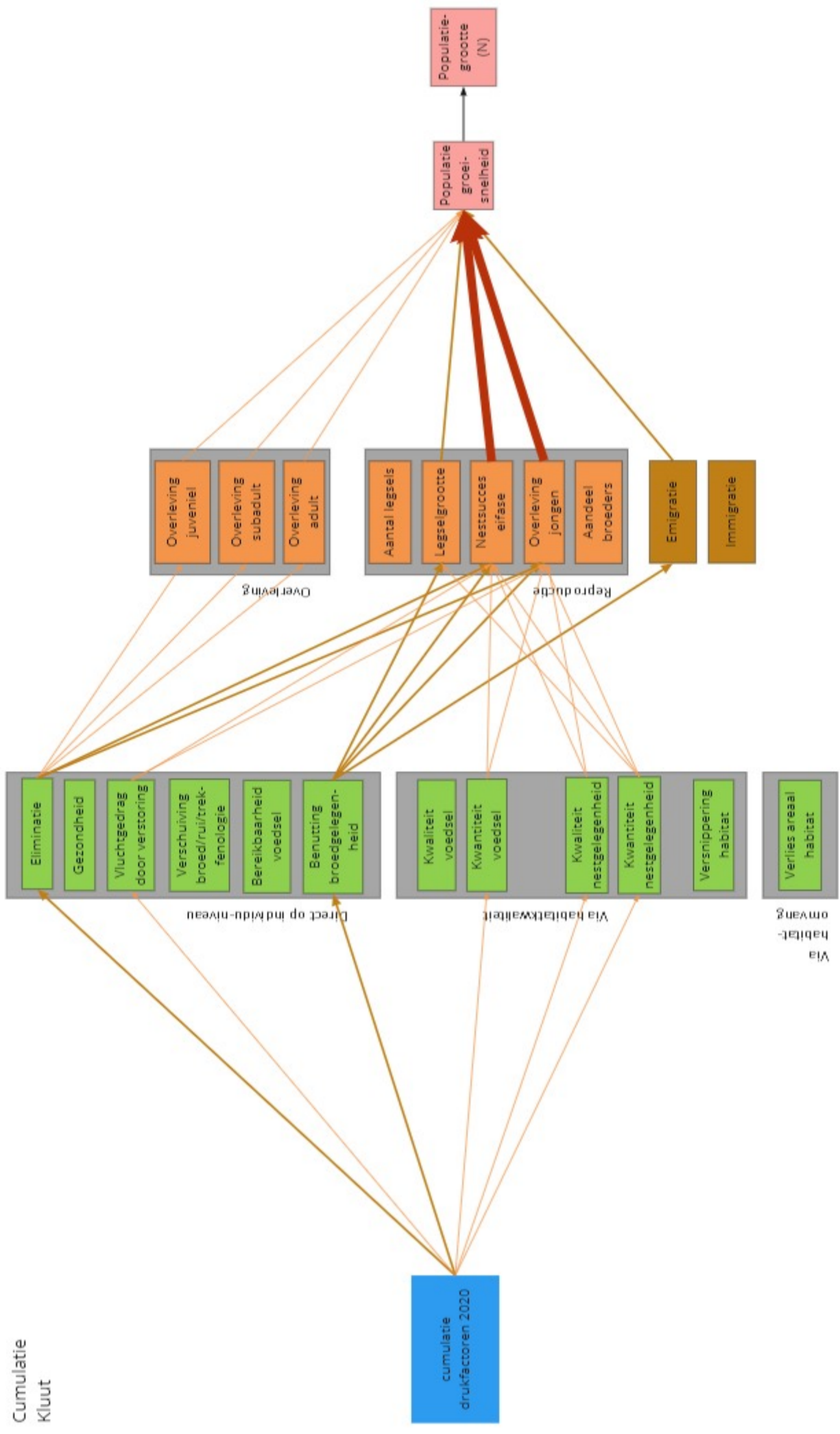
Zilver- en Kleine Mantelmeeuw  
 Oosterschelde  
 Grevelingen



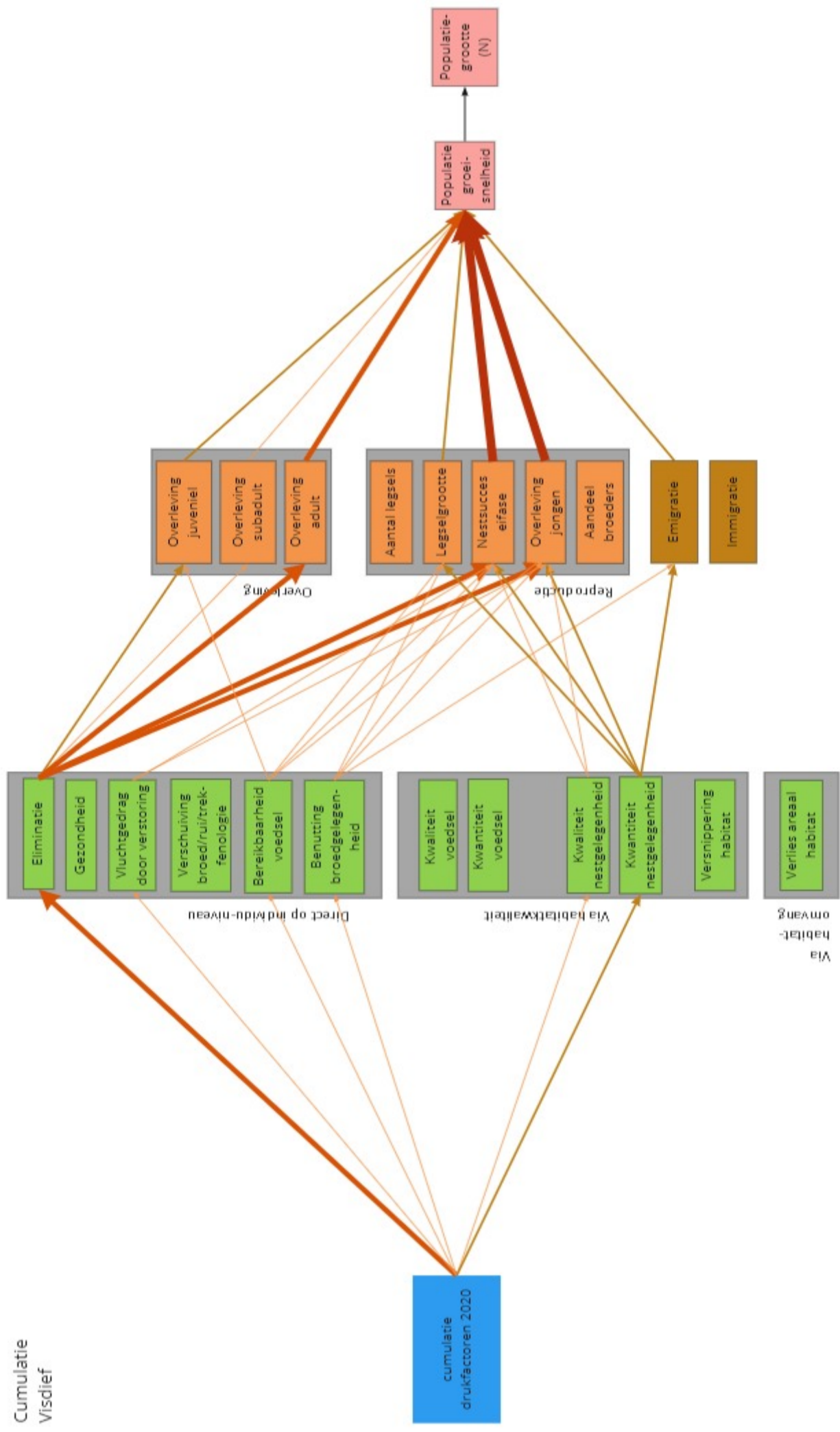
Cumulatie  
Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw

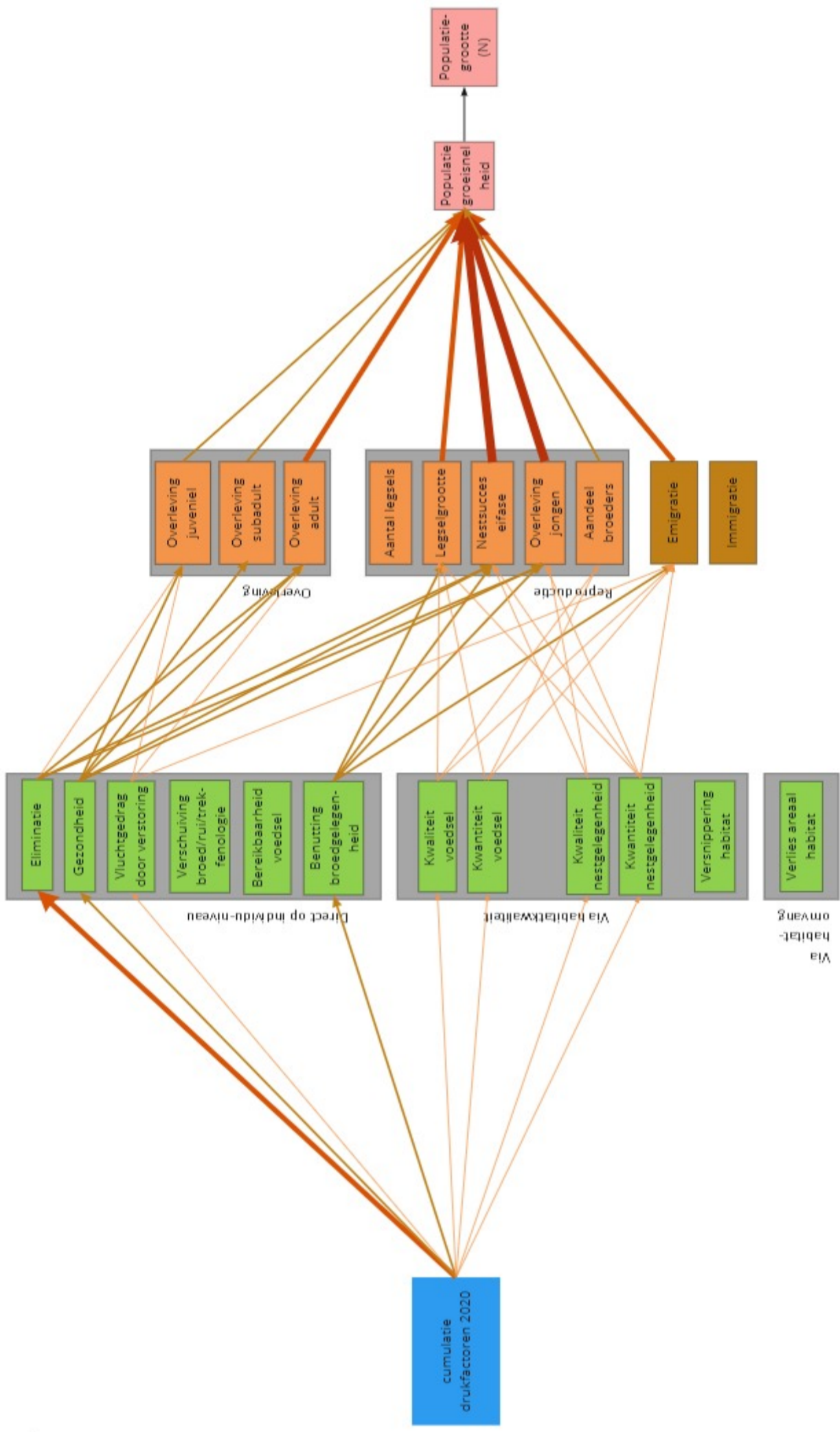


Cumulatie  
Kluut

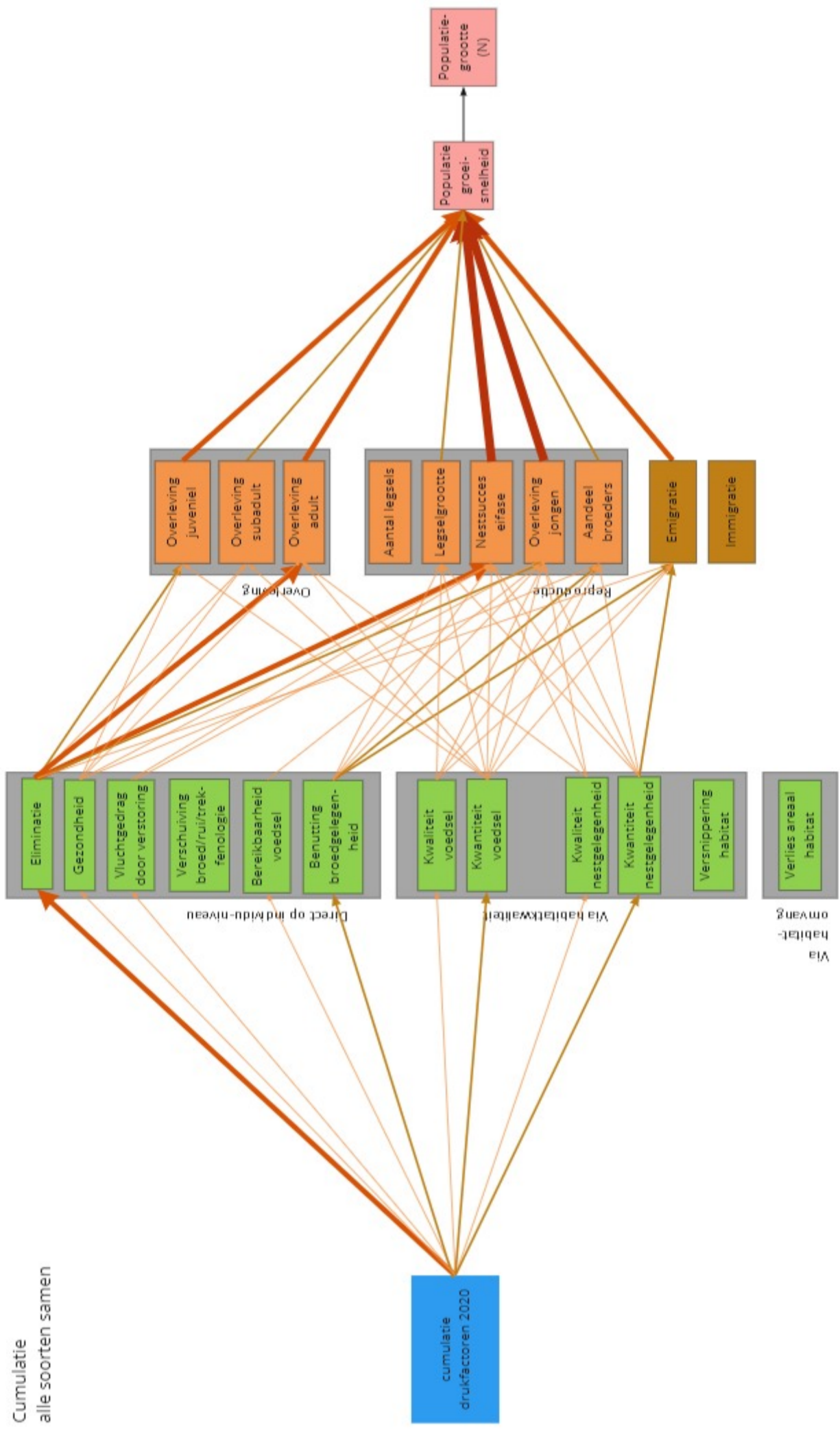




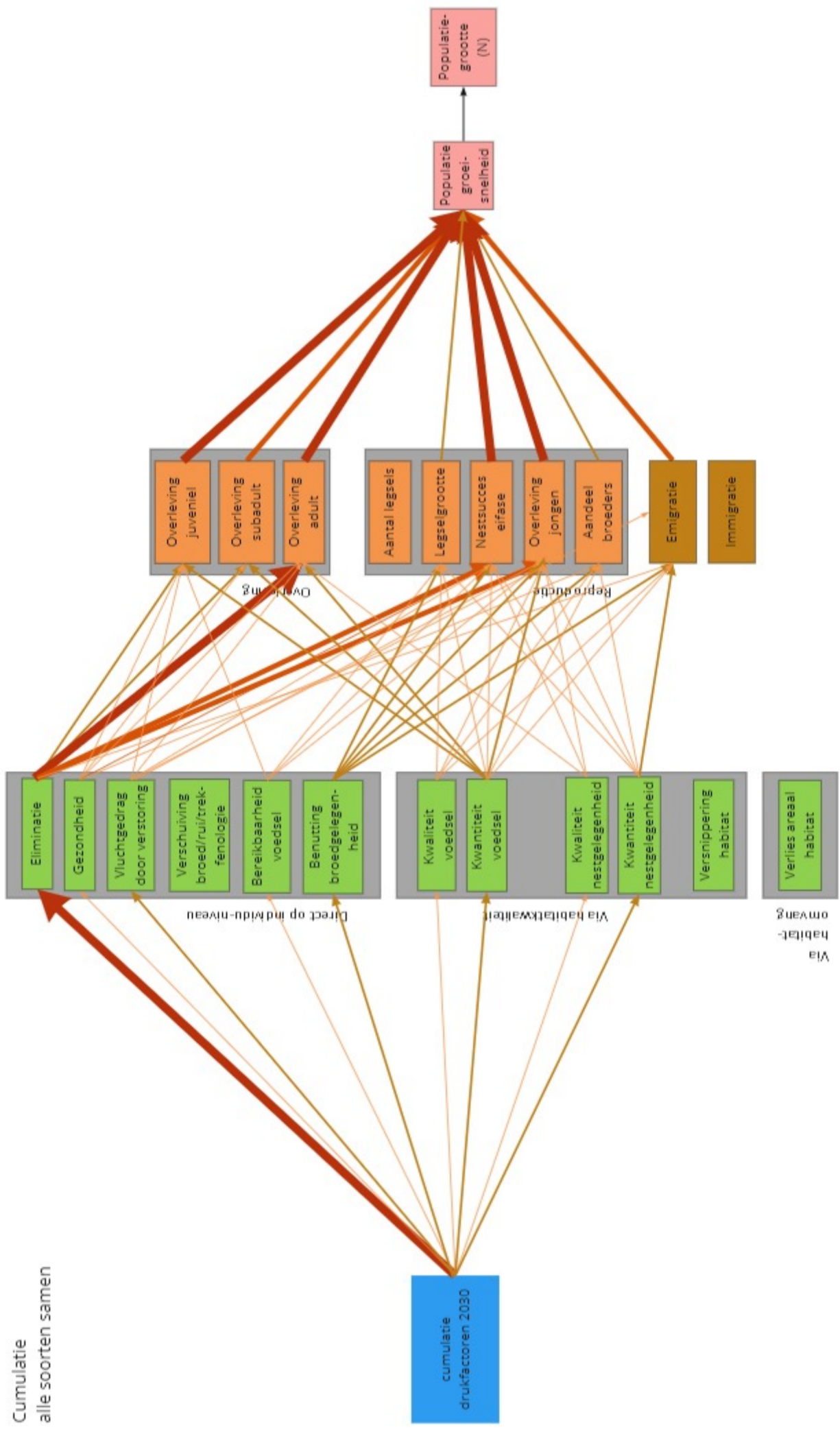




Cumulatie  
alle soorten samen



Cumulatie  
alle soorten samen







In opdracht van:



} **LIFE IP**  
Deltanatuur



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521  
6503 GA Nijmegen  
Toernooiveld 1  
6525 ED Nijmegen  
T (024) 7 410 410

E [info@sovon.nl](mailto:info@sovon.nl)  
I [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)

