WERKWIJZER

Landschapsecologische systeemanalyse (LESA) rivierengebied

Bert Overkamp, hoog-dynamisch rivierlandschap

Doel van deze werkwijzer

Voor u ligt de werkwijzer LESA Rivierengebied. Deze biedt handreikingen aan opdrachtgevers én opdrachtnemers hoe een Landschapsecologische Systeemanalyse (LESA) voor riviergebieden op te stellen.

Het rivierengebied is een complex ecosysteem dat door geomorfologische en hydrologische processen wordt gevormd. Deze natuurlijke dynamiek zorgt voor een milieu met overstromingen, erosie, sedimentatie en grote ruimtelijke variatie in hoogte, substraat en vochtigheid. De afgelopen eeuw is deze natuurlijke dynamiek grotendeels beteugeld door de groeiende invloed van de mens op de rivier. Maar ondanks de aanleg van dijken, kribben, dammen, stuwen, sluizen, het onttrekken van water en allerlei ontgravingen, blijft de dynamiek nog steeds groot in het rivierengebied.

Zoals in heel Nederland spelen er gestapelde en soms tegenstrijdige ruimtelijke belangen. De druk op het natuurlijk systeem vanuit o.a. scheepvaart, recreatie en delfstofwinning is groot. Toch kan de mens in dit dynamische milieu maar ten dele sturen, met name als het gaat om riviereigen natuur.

Het opstellen van een LESA in het rivierengebied vraagt daarom om een eigen, specifieke aanpak en benadering. Een LESA-rivierengebied geeft dan ook inzicht in de complexiteit en samenhang van de natuurlijke processen en actuele staat van het gebied.

In deze werkwijzer verstaan we onder 'het rivierengebied[1]' de rivieren en de gebieden die hier landschapsecologisch van nature toe behoren. Dit document is hiermee toepasbaar op het gehele gebied dat oorspronkelijk onder de invloedssfeer van de rivier stond, nog voor de aanleg van de winterdijken, zowel bovenstroom als benedenstrooms.

[1] Basiskaart Natuurlijk Systeem Nederland

Totstandkoming

Deze werkwijzer is gemaakt door Arcadis en Bureau Stroming in opdracht van OBN Natuurkennis, en is tot stand gekomen in samenspraak met meer dan 30 personen die de afgelopen jaren betrokken waren bij het opstellen van LESA's in het rivierengebied: opdrachtgevers vanuit provincies, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, en opdrachtnemers vanuit diverse adviesbureaus.

Arthur de Bruin, gekroest fonteinkruid

Waarom een LESA?

Al tientallen jaren worden er ingrepen gedaan in het Nederlandse rivierengebied ten behoeve van natuurherstel. Oevers zijn ontsteend, rivierverruimingsmaatregelen getroffen en geulen gegraven. Deze waren vaak onderdeel van verschillende grote overheidsprogramma's zoals Ruimte voor de Rivier, Natura2000, de Vogel- en Habitatrichtlijn, het Hoogwaterbeschermingsprogramma en de Kaderrichtlijn Water.

Na aanleg zijn er bij verschillende ingrepen ongewenste en onvoorziene effecten ontstaan. Overmatige erosie, ongewenste aanzanding of buitensporige verruiging van gebieden was het gevolg. Op hun beurt moesten deze ongewenste effecten worden tegengegaan. Vaak gebeurde dat met maatregelen die ingingen tegen de natuurlijke dynamiek van de rivier.

Het uitvoeren van een LESA voorafgaand aan projecten helpt dit te voorkomen. Het is een belangrijke stap in het halen van de beoogde doelen zonder dat aanvullende beheer(s)maatregelen nodig zijn.

Een LESA geeft inzicht in het natuurlijk systeem. Het is een systematische methode om de samenhang tussen het landschap, ecologie en menselijke invloed te analyseren. Hiermee begrijpen we de natuurlijke processen en weten we aan welke knoppen we wel en niet kunnen draaien.

De aanleiding om een LESA-rivierengebied te (laten) maken kan een natuurdoelstelling zijn, ingegeven door verschillende overheidsprogramma's. De directe aanleiding kan ook een niet natuur-gerelateerd doel zijn zoals een dijkversterking, maar altijd is (herstel van) riviergebonden natuur een (neven)doel. Hiervoor is een gedegen begrip nodig van de systeemeigen karakteristieken van riviernatuur.

Bert Overkamp, geïsoleerde geul

Wat een LESA omvat en wat niet

Gemeenschappelijk vertrekpunt

Om tot een landschapsecologische systeemanalyse te komen waar opdrachtgever én opdrachtnemer mee uit de voeten kunnen, is eenzelfde vertrekpunt nodig: Wat is een LESA in het rivierengebied, en wat is het niet? De onderstaande uitgangspunten bakenen dit af:

1. De LESA is een middel, geen doel

Een LESA is een instrument, een middel om het rivierecosysteem, of een specifieke locatie daarbinnen te begrijpen, en te bepalen of een bepaalde ingreep daarin passend is. Het maken van een LESA is geen doel op zich: er is altijd een achterliggende vraag te beantwoorden.

2. Iedere LESA beantwoordt een vraag

De vraagstelling bakent de reikwijdte en de diepgang van de LESA af en borgt de toepasbaarheid van de resultaten. De vraagstelling wordt altijd geplaatst in de landschapsecologische context van het rivierecosysteem. Op deze manier leidt een LESA tot inzicht in kansen (natuurpotenties), knelpunten en verbanden. Dit resulteert in maatregelen, ingrepen, toetsingscriteria of leidende principes die de vraag helpen beantwoorden.

3. De LESA is altijd een integrale analyse

De basis van de LESA is een integrale analyse van alle relevante systeemkenmerken op een locatie, inclusief de syntheseslag hoe deze elkaar beïnvloeden. Het behelst de thema's zoals besproken op pagina 5. Als integraal geheel vormen zij het landschap en dienen altijd in relatie tot elkaar beschouwd te worden.

4. De LESA is objectief

De analyse levert een feitelijk en objectief begrip van het rivierecosysteem en leert welke ingrepen en natuurdoelen passend zijn op de betreffende locatie. Het resultaat van een LESA is dan ook onafhankelijk van de uitvoerder (mits deze de juiste expertises/vakmanschap in huis heeft). Dit betekent tevens dat politieke en beleidsafwegingen geen onderdeel uitmaken van de LESA. In het beschrijven van autonome ontwikkelingen kunnen wel beleidsafwegingen meegenomen worden. Een LESA kan geen (beleids)opgave formuleren; het kan wel de potentie schetsen van een bepaald (natuur)doel op een bepaalde plek.

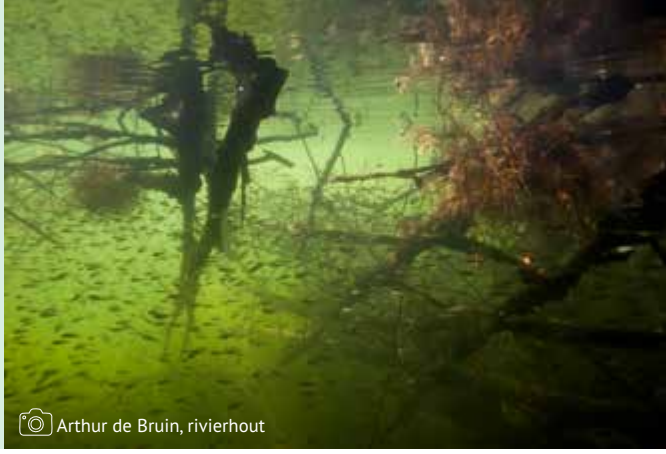
5. Menselijke impact in de LESA

De impact van de mens op het landschapsecologisch functioneren van het systeem maakt onderdeel uit van de LESA. Denk daarbij in het rivierengebied bijvoorbeeld aan dijken, kribben en stuwen die rivierprocessen aan banden hebben gelegd. Daarentegen maakt het belang van de mens er géén onderdeel van uit; belangenafwegingen vinden plaats buiten het LESA-proces.

Bert Overkamp, kamgrasweide langs de Waal

Opbouw & thema's

Een LESA is altijd volgens een vast stramien opgebouwd. Ook komt een vast aantal thema's aan bod die in samenhang worden geanalyseerd (zie tekstkader Thema's van de LESA op pagina 5). Afhankelijk van het gebied en de vraagstelling kan in meer detail op bepaalde onderwerpen worden ingegaan.


Arthur de Bruin, rivierhout

Opbouw van de LESA

Deel I: Inleiding

Een LESA begint met de vraagstelling en aanleiding voor het maken van de LESA.
Daarna volgt een eerste oriëntatie op het gebied, een 'setting the scene'. Naast het afbakenen van het gebied, bestaat dit uit een gedetailleerde beschrijving van het landschap. Kaarten met de actuele hoogtegegevens (AHN) en topografie bieden inzicht in het reliëf en ruimtelijke structuur van het gebied.

Deel II: Kern

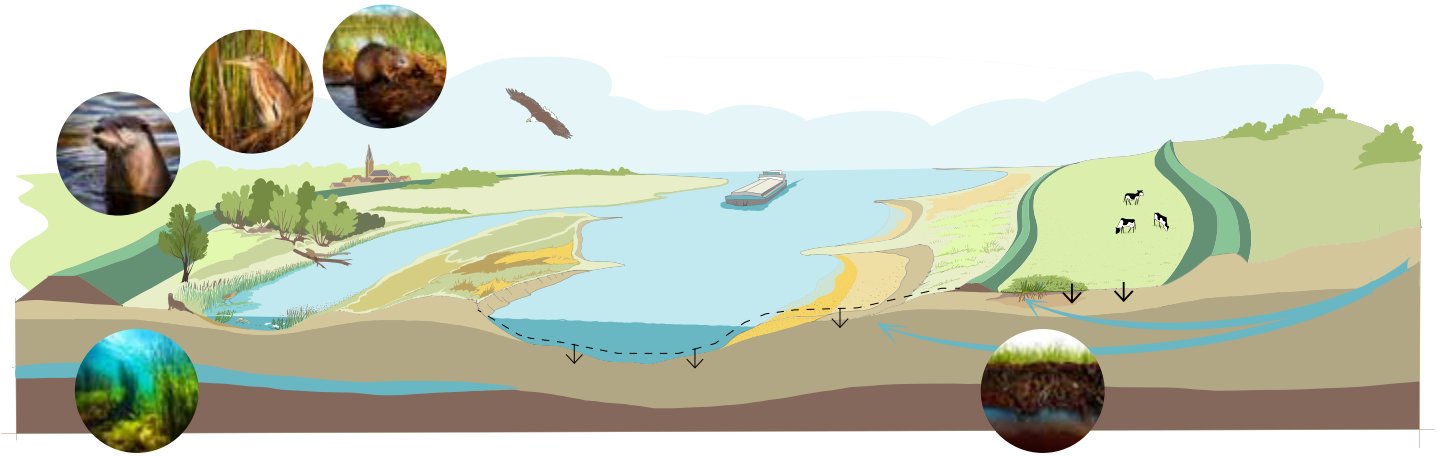
Doorgaans begint dit deel met een brede beschrijving van de ontstaansgeschiedenis, een terugblik op de processen die het landschap hebben gevormd. Denk bijvoorbeeld aan de invloed van ijstijden, erosie- en sedimentatieprocessen en de invloed van de zee. Ook hoe de mens de rivier in het verleden heeft beïnvloed wordt hier behandeld.

Het huidige systeem wordt vervolgens uitgebreid beschreven aan de hand van de abiotische, biotische en externe drukfactoren. Hoewel dit losse begrippen zijn, en losse hoofdstukken in een LESA kunnen vormen, vormen ze samen één integrale analyse van het systeem. Hierin komt, naast het natuurlijk functioneren, ook de menselijke invloed erop aan bod - deze kunnen in het huidige Nederlandse landschap immers niet los van elkaar beschouwd worden. Kunstmatige waterwerken zoals kribben, stuwen en dammen worden dus integraal in het verhaal meegenomen. Daarnaast is er ook aandacht voor aspecten als archeologie, cultuurhistorie en (historisch) landgebruik.

Na deze analyse van de huidige situatie vindt de interpretatieslag plaats, de integratie van verschillende onderdelen vormt de kern van de LESA. Hierna worden de mogelijkheden om aan de vraagstelling te voldoen besproken. Alle relevante oplossingsrichtingen en knelpunten komen uitgebreid aan bod.

Deel III: Conclusie

De LESA eindigt met de conclusies en aanbevelingen. Hierin staan welke oplossingsrichtingen er volgen uit het onderzoek. De oplossingsrichtingen zijn SMART beschreven voor de fase waarin het project zich bevindt. Dit kan aan de hand van leidende principes/sturende factoren of met concrete maatregelen.



Thema's van de LESA

In het systeembegrip komen de volgende thema's aan de orde die in samenhang worden geanalyseerd. Zie het als het een checklist van belangrijke onderwerpen, maar niet als een uitputtende lijst.

1. Abiotische factoren

Een analyse van de hieronder beschreven abiotische factoren.

- Geologie en geomorfologie: onderliggende geologische structuren en processen, zoals sedimentatie en erosie, die het landschap vormgeven en de dynamiek van het terrein beïnvloeden.
- Rivierhydrologie en hydrodynamiek: de werking, variatie en dynamiek van riviersystemen waaronder peilfluctuaties, stroomsnelheid, overstromingsfrequentie, -duur en –diepte en (indien relevant) getijdedynamiek.
- Grondwaterhydrologie: de stroming en interactie van grondwater met zijn omgeving, inclusief processen zoals (rivier)kwel en de interactie met oppervlaktewater.
- Waterkwaliteit: de chemische en fysische kwaliteit van zowel grond- als oppervlaktewater, waaronder zoet-zoutvariaties, nutrienten (fosfaat & stikstof), zuurtegraad, zuurstof, temperatuur en eventuele verontreinigingen.
- Bodem: de fysische, chemische en biologische eigenschappen, waaronder de bodemkwaliteit, -structuur en -samenstelling. Dit omvat de beschikbaarheid van nutriënten, het gehalte aan organisch materiaal, veenvorming, het bodemleven en verontreiniging. Ook de waterbodem valt hieronder met korrelgrootte, substraat, organisch materiaal als belangrijke factoren.

2. Biotische factoren

Een analyse van de unieke, dynamische natuur van het rivierengebied. Deze analyse is gekoppeld aan de abiotische factoren uit de vorige paragraaf waaruit blijkt welke gradiënten in vocht, hoogte en voedselrijkdom het gebied kent. Gradiënten in vocht, hoogte en voedselrijkdom bepalen in sterke mate de verdeling van soortgroepen binnen het rivierengebied. Dit creëert een variatie aan leefomgevingen, waarbij elke soortgroep afhankelijk is van specifieke ecologische omstandigheden voor haar voortbestaan.

De biotiek langs de rivieren omvat zowel terrestrische als aquatische flora en fauna. In de beschrijving hiervan komt een compleet overzicht van de soortgroepen aan bod (insecten, amfibieën, vogels, zoogdieren, vissen, macrofauna planten en fyto- en zoöplankton). Het voorkomen of ontbreken van specifieke soorten geeft inzicht in het functioneren van het ecosysteem. Indicatorsoorten leveren hierbij nuttige informatie over de ecologische toestand, processen en onderlinge relaties binnen het gebied. Hun aanwezigheid biedt aanknopingspunten voor het bepalen van de algehele ecologische kwaliteit.

Daarnaast maakt het voorkomen van exoten, in het bijzonder invasieve soorten, deel uit van de ecologische analyse. De potentiële invloed van deze soorten op inheemse flora en fauna en het functioneren van ecosystemen speelt hierbij een belangrijke rol, evenals de manier waarop met hun aanwezigheid wordt omgegaan.

3. Externe drukfactoren

Een analyse van factoren van buiten het onderzochte landschapssysteem die het abiotische en biotische functioneren beïnvloeden. Denk hierbij zowel aan veranderende klimatologische omstandigheden – zoals hogere temperaturen, andere neerslagpatronen, extremere weersomstandigheden en zeespiegelstijging. Ook sociaaleconomische ontwikkelingen zoals scheepvaart, landbouw, bevolkingsgroei, verstedelijking, energietransitie, recreatie en industrie spelen een rol. Afhankelijk van het gebied en de vraagstelling kunnen ook andere factoren relevant zijn.

Bert Overkamp, glanshaverhooiland

Bert Overkamp, kruidenrijk grasland

Diepgang en schaalniveau

Een LESA in het rivierengebied werkt altijd van groot naar klein. Ongeacht het schaalniveau dat aan de vraagstelling ten grondslag ligt, begint de analyse met een beschrijving van de gehele rivier of riviertak. Vanuit dit grotere perspectief wordt bijvoorbeeld duidelijk of het onderzoeksgebied zich bovenstrooms, in het rivierdal of in de delta bevindt. Vervolgens wordt via steeds kleinere niveaus ingezoomd op het uiteindelijke gewenste schaalniveau. Dit uiteindelijke niveau kan variëren van een rivierarm van tientallen kilometers tot een deel van een uiterwaard van enkele hectares.

De diepgang en het detailniveau waarop de uitwerking plaatsvindt, hangen doorgaans samen met het schaalniveau tot waarop de LESA inzoomt. Hoe groter het onderzoeksgebied, hoe minder detail en diepgang op lokaal niveau en vice versa. Een LESA die een groot gebied beslaat, zoals een rivier, riviertak, -traject of delta, zal minder gedetailleerd zijn dan een LESA die één uiterwaard, of zelfs slechts een deel daarvan omvat. LESA's op groot schaalniveau gaan dan ook vaak om leidende principes, terwijl LESA's op klein schaalniveau een detailniveau kunnen kennen tot aan pH-waardes en standplaatsen.

Naast het schaalniveau en de diepgang, bepaalt de vraagstelling ook de temporele afbakening. Voor een LESA op klein schaalniveau zal het minder snel relevant zijn de ontstaansgeschiedenis van de rivier uitgebreid toe te lichten dan voor een LESA op groter schaalniveau.

Arthur de Bruin, alver

Proces

Om te komen tot een goede LESA is het van belang dat opdrachtgevers en opdrachtnemers van begin tot eind het juiste proces doorlopen. Boven alles is een LESA een product dat in samenwerking opgesteld moet worden. De volgende stappen geven daar handvatten voor.

Arthur de Bruin, snoek tussen rivierhout

Voorbereidingsstap: Uitvraag

Een goede uitvraag is de basis voor een goede LESA. Het formuleren van een goede uitvraag is echter niet makkelijk. Omdat het doorgronden van een gebied complex is en de benodigde kennis niet altijd te overzien, is een goede voorbereiding door de opdrachtgever van belang. De opdrachtgever kan dit doen door zich te verdiepen in eerdere, vergelijkbare LESA's en de resultaten en ervaringen met die opdrachtgevers te bespreken.

Daarnaast kan de opdrachtgever in gesprek gaan met opdrachtnemers uit de markt om informatie op te halen over hoe de uitvraag voor de beoogde LESA het beste opgesteld kan worden. De focus in deze gesprekken ligt op de haalbaarheid van de vraagstelling, het proces en het ophalen van suggesties die bijdragen aan een duidelijke en complete uitvraag.

Deze stap helpt om de uitvraag scherp en volledig te formuleren. Het voorkomt onduidelijkheden of tekortkomingen in de uitvraag en vergroot de kans op een succesvolle samenwerking en een compleet eindproduct. Na opdrachtverlening volgen 7 stappen, zoals in de figuur hieronder is weergegeven. Deze stappen zijn uitgeschreven op pagina 8.

- **STAP 1** Gezamenlijke reikwijdtebepaling
- **STAP 2** Bureaustudie
- **STAP 3** Veldonderzoek en nadere analyses
- **STAP 4** Integrale systeemanalyse
- **STAP 5** Kansen en knelpunten
- **STAP 6** Leidende principes en passende maatregelen
- **STAP 7** Afronding LESA

Onthoud! Het is mogelijk dat gedurende het opstellen van de LESA naar voren komt dat de gevraagde doelen niet passen binnen het onderzoeksgebied. Ga als opdrachtgever dan in gesprek met de opdrachtnemer om af te stemmen welke vervolgstappen wenselijk zijn.

Bert Overkamp, langzaam stromende nevengeul

Stap 1: Gezamenlijke reikwijdtebepaling

Na gunning van de opdracht starten de opdrachtgever en opdrachtnemer met een gezamenlijke bepaling van de reikwijdte. Het doel van hiervan is:

- De diepgang van verschillende thema's te bepalen.
- Het vaststellen van de gebiedsbegrenzing, ruimtelijke schaalniveaus en de planning.
- Het maken van heldere afspraken over het beoogd eindproduct, tussentijds contact en eventuele bijsturing.

Een gezamenlijke reikwijdtebepaling legt de basis voor een goede samenwerking en voorkomt misverstanden tijdens de uitvoering. Maak afspraken over werksessies en het inzetten van experts. Sluit dit onderdeel af met een gezamenlijk veldbezoek.

Stap 2: Bureaustudie

De bureaustudie vormt de basis voor verdere analyse en het veldonderzoek. Tijdens de bureaustudie verzamelt de opdrachtnemer de beschikbare informatie. Dit voorkomt dat er werk dubbel wordt gedaan. De ontstaansgeschiedenis en verschillende thema's uit deel II van de LESA komen hier aan bod. Hierbij wordt gebruik gemaakt van data, literatuur en expertkennis. Op basis van de bureaustudie wordt gekeken welke aanvullende informatie nodig is die door middel van bijvoorbeeld een veldonderzoek kan worden verkregen.

Stap 3: Veldonderzoek en nadere analyses

De hypotheses die in de bureaustudie zijn opgedaan en de kennishiaten die zijn geformuleerd, kunnen verder getoetst of aangevuld worden met veldonderzoeken. Hierin worden terreineigenaren, beheerders en andere gebiedskenners betrokken. Naast veldonderzoek kan het waardevol zijn om op thema's nadere analyses uit te voeren met bijvoorbeeld GIS of andere modellen.

Het detailniveau en de scope van de stap hangt af van de vraagstelling en het beoogde doel. Het kan voorkomen dat aanvullend onderzoek niet nodig is of slechts op enkele thema's van belang is.

Stap 4: Integrale systeemanalyse

Deze stap maakt het riviersysteem tastbaar en inzichtelijk door de koppeling van fysieke en ecologische eenheden aan de dynamiek die het systeem stuurt en aanwezige drukfactoren.

De verzamelde informatie wordt samengebracht en vertaald naar een integraal beeld van het gebied. De sturende processen in het landschap en de daarmaa samenhangende elementen worden hiermee duidelijk. Dit vraagt om zorgvuldige interpretatie en duiding van de data en de onderlinge relaties tussen de data. Op basis van de kenmerkende processen kunnen de fysiotopen[2] worden bepaald binnen het gebied. De fysiotopen kunnen vervolgens vertaald worden naar kenmerkende ecotopen[3], positionele en/of conditionele (standplaats)factoren.

Ter ondersteuning van dit proces wordt inspraak door en overleg met experts nadrukkelijk geadviseerd, zodat samen het systeem integraal geanalyseerd en besproken wordt. Een expertsessie is daarbij een beproefd middel. Dit kan zowel aan het begin (data-analyse en sturende processen identificeren) als later (concept-analyse en inzichten) gebeuren.

Stap 5: Kansen en knelpunten

Op basis van de integrale analyse worden de kansen en knelpunten van het gebied geïdentificeerd. Kijk hierbij naar fysieke, ecologische en ruimtelijke aspecten die het functioneren van het systeem belemmeren. Het benoemen van kansen en knelpunten brengt focus aan in de verdere besluitvorming. Hiermee kunnen opdrachtnemer en opdrachtgever in gesprek over de te nemen maatregelen en prioritering aanbrengen in oplossingen die bijdragen aan systeemherstel en doelbereik.

Stap 6: Leidende principes[4] en passende maatregelen

Op basis van de kansen en knelpunten komen de te nemen maatregelen en leidende principes in beeld. Betrek de opdrachtgever in het formuleren hiervan, zo ontstaat wederzijds begrip en is de herleidbaarheid van de keuzes gegarandeerd. In deze stap speelt het schaalniveau van de LESA een belangrijke rol. Bij een brede LESA op relatief groot schaalniveau kan deze stap vooral gericht zijn op het formuleren van leidende principes. Bij een LESA op kleiner schaalniveau kunnen leidende principes vertaald worden naar passende maatregelen.

Mocht blijken dat de oorspronkelijke uitvraag niet passend is in het onderzoeksgebied en van het aanvankelijke doel afgeweken moet worden, dan gaan opdrachtgever en opdrachtnemer met elkaar in gesprek op zoek naar een passend vervolg.

Stap 7: Afronding van de LESA

Rond in het eindgesprek tussen opdrachtnemer, opdrachtgever en terreineigenaar de LESA af. Bespreek de conclusies met elkaar en licht toe waar nog aanvullende vragen liggen ten aanzien van het vervolgproces.

[2] Een ruimtelijk begrensde abiotische eenheid met een karakteristieke homogeniteit
[3] Ecotopen
[4] Ook wel sturende factoren

Toegankelijkheid

De uitdaging voor de opsteller van de LESA ligt in het vertalen van technische en specialistische informatie uit een LESA naar een document dat voor iedere toekomstige gebruiker te begrijpen is. De volgende adviezen kunnen hierbij helpen.

- Maak van een LESA een visitekaartje van een project of gebied, geen geschiedenisboek
- Voeg aan je LESA een begrippenlijst toe, waarin technische termen en afkortingen uitgelegd worden
- Houd bij het opstellen de leesbaarheid en begrijpelijkheid in de gaten
- Gebruik en maak kaartmateriaal
- Voeg beeldende elementen toe, zoals dwarsprofielen die inzicht geven in het systeem en principetekeningen van leidende principes
- Neem een samenvatting voor leken op. Deze samenvatting is eenvoudig geschreven en bedoeld voor iedereen met B1-taalniveau Nederlands. De vier 'waaromvragen' bieden een goed hulpmiddel: waarom deze vraag, waarom hier, waarom nu, waarom zo?

Arthur de Bruin, onderwaterlandschap

Teamsamenstelling

Het maken van een LESA vereist input van verschillende experts en een analytische integratieslag. De inhoud van de uitvraag is dan ook leidend voor de exacte samenstelling van het uitvoerende projectteam. Ervaring in het projectteam met het uitvoeren van LESA's is daarin een pre. Teamleden die al eerder betrokken waren bij het uitvoeren van LESA's, begrijpen de complexiteit van het rivierengebied en de technische en organisatorische vraagstukken die daarbij komen kijken. Ze kunnen efficiënter het gebied doorgronden en beter inspelen op de specifieke uitdagingen van het project.

Het LESA-proces vraagt iteratie en nauwe samenwerking tussen opdrachtgever en opdrachtnemer.

Benodigde expertise in het projectteam van de opdrachtnemer:

- Landschapsecoloog/rivierecoloog: Integrale systeemdenkers met landschapsecologische kennis, die verbanden leggen voor een coherente synthese en analyse
- Vakmanschap: terrestrische én aquatische experts
- Personen met gebiedskennis
- GIS-specialist: kaarten met de juiste overlays zijn onontbeerlijk voor de analyse en de verbeelding ervan
- Verbeelder: een visueel tekenaar die complexe materie verhelderend in beeld brengt
- Eén overall schrijver met zicht op het inhoudelijke verhaal, de samenhang van informatie en de duiding voor het vervolg

Naast de samenstelling en kennis van het opdrachtnemers-team, is ook het team aan de kant van de opdrachtgever cruciaal. Hiertoe bevat het opdrachtgeversteam:

- Een bewaker van de scope van de LESA (vraagstelling), die deze in de brede maatschappelijke context plaatst en het doel van de LESA in de gaten houdt
- Een vertegenwoordiger van de terreinbeherende organisatie(s)
- Een teamlid met inhoudelijke kennis om discussies te kunnen voeren over de systeemanalyse en consequenties
- Optioneel: Een omgevingsmanager die het proces rondom de totstandkoming van de LESA, waar soms veel partijen bij betrokken zijn, organiseert

Literatuur & Colofon

Deze werkwijzer biedt een handreiking voor het opstellen van een LESA in het rivierengebied. Er is de afgelopen jaren al veel verdiepende kennis en kunde opgedaan voor het opstellen van LESA's. De onderstaande literatuurlijst kan zowel opdrachtgever als opdrachtnemer verder helpen in het opstellen van een LESA in het rivierengebied.

- OBN, Handleiding LESA / het rangordemodel van Bakker. natuurkennis.nl
- STOWA en OBN, 2017. Handboek ecohydrologische systeemanalyse beekdallandschappen.
- Ecologische Autoriteit, 2024. Advies over de Natuurdoelanalyse Rijntakken, provincies Gelderland, Overijssel en Utrecht.
- Ecologische Autoriteit, Landschapsecologische systeemanalyse in de praktijk.
- Ecologische Autoriteit, Wat is landschapsecologische systeemanalyse?
- LESA.INFO - Het Kennisportaal voor LandschapsEcologische SysteemAnalyse.
- Smart Rivers, De Kwaliteitsestafette / Smart Rivers, 2023. Methodische ontwerpposter.
- Rijkswaterstaat, 2023. Raamwerk Ecologische watersysteemrapportage Rijkswaterstaat.
- Kleinhans et. al., 2013. Wat wil de rivier zelf eigenlijk. dspace.library.uu.nl
- Jesper Schra et al., 2022. Wat wil de Delta. deltaprogramma.nl

Auteurs

- Maarten van Pelt - Arcadis
- Daphne Willems – Bureau Stroming
- Janneke Sindram –Bureau Stroming
- Gerjan Verhoeff – Arcadis
- Opmaak/verbeelding: Wilfried Jansen of Lorkeers - Arcadis
- Fotografie onderwater: Arthur de Bruin
- Fotografie landschap: Bert Overkamp

Arthur de Bruin, baars

Betrokkenen bij de totstandkoming van dit document:

Marieke de Lange (Rijkswaterstaat), Geert van Duinhoven (VBNE), Annelies Blankena (Staatsbosbeheer), Martin Brussaard (Provincie Utrecht), René Tank (Provincie Overijssel), John Rocks (Provincie Gelderland), Jody Ettema (Provincie Noord-Brabant), Wendy Vercruijsse (Rijkswaterstaat), Sander Terlouw (Staatsbosbeheer), Tom Violier (Rijkswaterstaat), Geert Kooijman (Staatsbosbeheer), Luc Jans (Rijkswaterstaat), Sascha Oskam (Ministerie I&W), Martijn Antheunissen (Rijkswaterstaat), Aegidia van Grinsven (Provincie Limburg), Leen Kool (Ministerie LVVN), Alphons van Winden (Stroming), Bart Peters (Bureau Drift), Wendy Liefveld (Waardenburg Ecology), Theo van der Sluis (WUR), Gilbert Maas (WUR), Barend de Jong (Oak Consultants), Robbert-Jan Lenselink (Waterdragers), Bas Pedroli (ZZP), Dominique Bokeloh (ZZP), Veerle Tuijnman (WSP), Jan Joost Bakhuizen (Arcadis), Alexander Klink (Klink Hydrobiology), Bart Reeze (ZZP), Keesjan van den Herik (ZZP), Peter van der Molen (BIJ12), Daan Besselink (Arcadis).

Referentie: Van Pelt M, Willems D, Sindram JM, Verhoeff G. 2025. Werkwijzer Landschapsecologische systeemanalyse (LESA) rivierengebied.
In opdracht van VBNE.

samen werken aan natuurherstel