

Ondergrond in beeld

Pilot ondergrond en
Omgevingswet
Echt-Susteren

Inhoudsopgave

Inleiding

5

Module 1 Ondergrondagenda en – kansen

11

1.	Introductie	12
2.	Ondergrondagenda	13
3.	Maatschappelijke opgaven	15
	3.1 Bebouwd gebied	15
	3.2 Buitengebied	18
	3.3 Klimaatverandering	22
	3.4 Meer claims op de ondergrond	25

Module 2 Instrumentenkoffer

29

1.	Introductie	30
2.	Argumenten ondergrond	31
3.	Aanpak om ondergrond vroeg te agenderen	32
4.	Aanpak voor een constructieve samenwerking ruimtelijke ontwikkeling en ondergrond	35
5.	Checklist ondergrondkwaliteiten	38
6.	Checklist ondergrondkansen	42
7.	Omgevingstafel	48

Module 3 Ondergrond en ondergrondkwaliteiten 51

	Introductie	52
1.	Ontstaan van het landschap van Midden-Limburg	53
2.	Ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren	58
3.	Informatiekwaliteiten	59
	3.1 Beschermen en betekenis geven	59
	3.2 Archeologie	60
	3.3 Aardkundige waarden	66
	3.4 Landschappelijke diversiteit	71
	3.5 Ecologische diversiteit	74
4.	Draagkwaliteiten	80
	4.1 Benutten en inpassen	80
	4.2 Draagkracht om te bouwen	80
	4.3 Ondergronds bouwen	82
	4.4 Kabels, leidingen en riolering	84
	4.5 Buisleidingen	88
	4.6 Wortelruimte	91
	4.7 Warmtekoude-opslag	94

5.	Productiekwaliteiten	99
	5.1 Benutten en in balans houden	99
	5.2 Gewasproductiecapaciteit	99
	5.3 Voorraad drinkwater	102
	5.4 Voorraad grondwater	107
	5.5 Voorraad delfstoffen	111
6.	Regulatiekwaliteiten	115
	6.1 Beschermen en herstellen	115
	6.2 Schone en veilige bodem	115
	6.3 Levende bodem	119
	6.4 Waterbergende bodem	123
	6.5 Waterfilterende bodem	130
	6.6 Koolstofbindende bodem	132



Landschap aan de Ruytersweg
tussen Sleik en Gebroek

Inleiding

De gemeente Echt-Susteren is een groene parel op het smalste stukje van Nederland. Drie voormalige steden met stadsrechten en 21 dorpen liggen er in een gevarieerd en veelzijdig landschap. Een landschap dat sterk bepaald is door de wijze waarop de Maas en de Rijn in de lange geologische geschiedenis zich een weg in het landschap hebben gebaand. Die geschiedenis levert nu een interessante afwisseling van rivier- en beekdalen, oude ontginningen en hoogterrassen op met een rijke natuur.

10.000 tot 1.000 jaar geleden

Zo'n 10.000 jaar geleden was dit gebied al een aantrekkelijk om te verblijven. Vissers en jagers verzamelden hun voedsel in deze waterrijke en dicht beboste omgeving. Ze werden gevolgd door de eerste landbouwculturen (4.000 jaar voor Christus). Vlak voor de jaartelling maakten de Romeinen van dit gebied een belangrijke handelsregio. Later volgden de Merovingers en de Franken.

Ontstaan van de dorpen

Al in de 7e eeuw is Echt bekend als dorp en omstreeks 950 wordt de bewoningsgeschiedenis van Echt vermeld in de oudste authentieke akte van Nederland. Vanaf de 14e eeuw had Echt stedelijke kenmerken en is sinds die tijd altijd kleinstedelijk gebleven. Elke stad en elk dorp heeft een verschillende bewoningsgeschiedenis. In Susteren werd in 714 tot de oudste abdij van Nederland gesticht. Vele eeuwen later (1276) kreeg Susteren stadsrechten. Nieuwstadt dateert uit de 13e eeuw met stadsrechten uit 1263. Het stratenplan uit die tijd is nog bewaard gebleven. De dorpen westelijk of op de lijn Sleik-Pey-Hingen-Sint Joost dateren eerste vermeldingen uit

de 13e eeuw. Oostelijk van deze lijn was het gebied te nat en moerassig en op het hoogterras te geïsoleerd, ondanks goede lössgrond, om te ontginnen. Slechts een enkele Middeleeuwse boerderij lag daar zoals Diergaarde (nu Maria Hoop). Maria Hoop en Koningsbosch zijn pas veel later tot ontwikkeling gekomen (18e/19e eeuw).

Lange tijd een stabiel landschap

In de middeleeuwen had elke hectare grond wel een functie. 'Woeste' gronden, bos, heide en water werden ieder op eigen wijze geëxploiteerd. Het huidige landschap is voor een groot deel een afspiegeling en een doorvertaling van dit vroegere gebruik. In dit landschap zijn kastelen, landgoederen, hoeves en typisch Limburgse boerderijen ontstaan. Tot ruim een eeuw geleden veranderde er weinig aan dit landschap. Met de komst van kunstmest en de mogelijkheden om grootschalig te ontginnen, is het landschap wel veranderd. Toch is het vroegere landschap, dat sterk gebaseerd was op bodem en waterhuishouding, nog leesbaar in het landschap. Dat geeft het landschap een grote cultuurhistorische betekenis zoals bij Gebroek en Sleik. De cultuurhistorie in combinatie met de grote diversiteit in het landschap versterkt de recreatieve betekenis van dit landschap.

Grensligging

Kenmerkend voor Echt-Susteren door de eeuwen heen is de Europese oriëntatie en grensligging. Was dit 2.000 jaar geleden een Romeinse handelsregio, 500 tot 1000 jaar geleden een kleine stedelijke nederzetting aan de zuidgrens van Gelre en nu een gemeente met meer kilometers buitenlandse dan binnenlandse gemeentegrenzen. Op het

smalste stukje is het een uurtje wandelen van de Belgische grens naar de Duitse grens.

Onthaasten, bezinnen en genieten

De ligging, de historie en het landschap bezorgen Echt-Susteren de ingrediënten om in tijden van drukte, hectiek en stress tegenwicht te bieden aan het snelle, vluchtige leven. Onthaasten, bezinnen en genieten zijn sleutelwoorden, die uitdrukken waar Echt-Susteren voor staat. Kwaliteit van leven staat hoog in het vaandel. Dit is internationaal erkend met de status van cittaslowgemeente. Een status die staat voor kwaliteit en aandacht voor mensen en omgeving.

Onder- en bovengrond dragen bij aan een duurzame gemeente

Nog altijd bepaalt de Maas het beeld van Echt-Susteren. Dit is niet alleen bovengronds waar te nemen. Ook in de ondergrond van Echt-Susteren heeft de Maas zijn sporen nagelaten. Een rijk ondergrondarchief, verschaft inzicht in de ontstaansgeschiedenis van het landschap en diens bewoningsgeschiedenis. Grafvelden en celtic fields -vierkante of rechthoekige akkers- van voor onze jaartelling geven inzicht hoe mensen toen geleefd hebben en landbouw hebben bedreven. De mens in relatie tot de ondergrond heeft ook op recentere datum sporen nagelaten. Zie de dakpannenindustrie, die gebruik maakte van kleilagen in de ondergrond en zo Echt-Susteren op kaart heeft gezet. Na beëindiging van de kleiwinning is een deel van de kleiputten omgevormd tot natuurgebied zoals De Doort.

Naast archeologische schatten herbergt de ondergrond kwaliteiten zoals schoon drinkwater, een omvangrijk bodemleven van belang voor voedselproductie, ruimte voor bouwwerken, kabels en leidingen en drager van stad, dorp en landschap, die de veelzijdigheid van Echt-Susteren medebepalen. Kwaliteiten om Echt-Susteren mooier, duurzamer en leefbaarder te maken.

Echt-Susteren heeft, in samenwerking met de provincie Limburg, het document "Ondergrond in beeld" ontwikkeld. Dit document schetst de kansen, die de ondergrond biedt, bij de realisatie van actuele maatschappelijke opgaven, die een aantrekkelijke leefomgeving in deze citta-slowgemeente mogelijk maken. Ondergrond in beeld bevat informatieve bouwstenen, die bij de opstelling van omgevingsbeleid benut kunnen worden.

Omgevingswet

De verandering in het klimaat, internationale ontwikkelingen, de invloed van (nieuwe) technologie, de verandering in demografie en daaruit voortkomende behoeften, stellen Echt-Susteren voor nieuwe uitdagingen. Zowel het buitengebied als het bebouwd gebied zijn volop in beweging. In de landbouw vindt schaalvergroting plaats, het aantal agrarische bedrijven daalt, waardoor er agrarische bebouwing vrijkomt. De behoefte aan recreatief verblijf in het buitengebied neemt toe. De bevolking in deze regio krimpt. Het belang van een duurzaam en zorgvuldig omgang met onze ruimte neemt toe, nadat natuur en landschap door verstening en ontwikkelingen in de landbouw aan kwaliteit hebben ingeboet. In steden en dorpen is de groei eruit. Dit leidt uiteindelijk tot leegstand van woningen, bedrijfskavels en winkelpanden en bedreigt de leefbaarheid. Deze opgaven staan niet op zich, maar vertonen een sterke samenhang.

Vele en diverse belangen moeten voortdurend afgewogen worden binnen geldende wettelijke kaders. De wetgeving voor

de leefomgeving is in de loop der tijd omvattend en ingewikkeld geworden. Met de Omgevingswet wil het Rijk de regels voor ruimtelijke ontwikkeling vereenvoudigen en samenvoegen. De Omgevingswet staat een samenhangende benadering van de (fysieke) leefomgeving voor. Beleidsontwikkeling, uitvoering en beheer op verschillende terreinen zoals ruimtelijke ontwikkeling, mobiliteit, milieu, bodem, water, natuur, gebruik van natuurlijke hulpbronnen en cultureel erfgoed worden niet alleen samengevoegd, maar ook met elkaar verbonden. De inzet van de Omgevingswet is een duurzame ontwikkeling. Dat betekent dat ons land een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving biedt en economisch kan floreren nu en in de toekomst. Het betekent ook dat het gebruik van natuurlijke hulpbronnen in overeenstemming moet worden gebracht met het draagvermogen van de aarde.

De Omgevingswet vraagt een cultuuromslag met meer ruimte voor initiatieven uit de samenleving. De gemeente Echt-Susteren heeft doelstellingen voor de implementatie vastgelegd. Samengevat gaat het om:

- De gemeente draagt zorg voor kennisverdieping en bewustwording over de Omgevingswet;
- De gemeente treft de noodzakelijke voorbereidingen om tijdig gereed te zijn voor aansluiting op het Digitaal Stelsel Omgevingswet en de afgifte van omgevingsvergunningen nieuwe stijl
- Waar mogelijk werkt de gemeente al in de geest van de Omgevingswet door waar nodig en mogelijk beleidskaders zoals de structuurvisie en bestemmingsplannen bij te stellen.
- De gemeente bepaalt afhankelijk van de voortgang van het wetgevingstraject hoe en wanneer invulling wordt gegeven aan de ontwikkeling van een omgevingsvisie en omgevingsplan, waarbij nadrukkelijk ook inwoners, bedrijven en bestuur worden betrokken.

3D-ordening

De integrale aanpak, die de Omgevingswet nastreeft en stimuleert, vraagt om een zogenoemde "3D-ordeningsaanpak". Dit is een aanpak van planvorming en projectontwikkeling waarbij bovengrond en ondergrond van start tot finish op elkaar betrokken zijn. De meeste opgaven en projecten voor de inrichting van de leefomgeving spelen vooral in de bovengrond: herinrichting van het centrum van Echt, realisatie van groen-, recreatie- en leefbaarheidsprojecten, bestrijding van wateroverlast, reconstructies van de openbare ruimte, etc. Deze opgaven en projecten zijn direct verbonden met de ondergrond: de ondergrond biedt oplossingsruimte voor bijvoorbeeld waterberging. De ondergrond stelt ook randvoorwaarden. Zo bepaalt de grondsoort en het grondwaterpeil welke natuur waar en op welke plek tot ontwikkeling kan komen. De ondergrond kan belemmeringen opleveren; bijvoorbeeld door alle kabels en leidingen is er in straten beperkt ruimte om een boom te laten wortelen. De ondergrond biedt natuurlijke kwaliteiten, die ontwikkelingen mogelijk maken zoals voedselproductie, bufferruimte voor warmte of koude, winning van drinkwater of waardevolle archeologie, die de identiteit van een plek kan versterken, of ruimte om regenwater vast te houden. Kortom de ondergrond ligt aan de basis van alle ruimtelijke ontwikkelingen én vraagt om een zorgvuldig gebruik. Een duurzaam gebruik van de ondergrond betekent dat een evenwicht gezocht moet worden tussen benutten van kansen én beschermen van kwaliteit van de ondergrond. Dit vraagt om een samenhangende aanpak van de ondergrond én van onder- en bovengrond vanaf de start van een planproces of project tot en met de fase van gebruik en beheer.

Behandel de ondergrond zoals de bovengrond

De inzet van dit document is om beslissingen, die van invloed

zijn op de bescherming en het gebruik van de ondergrond, te nemen vanuit het bewustzijn dat de ondergrond als geheel een complex systeem is dat onlosmakelijk met de bovengrond is verbonden. Zo bezien verschilt de ondergrond niet van de bovengrond waar elke ingreep vanuit vele perspectieven wordt beoordeeld.

Ook een toekomstperspectief speelt een belangrijke rol: welke ontwikkelingen kunnen we nog verwachten? De noodzaak om tot meer geïntegreerde afwegingen te komen neemt de laatste jaren toe, omdat er steeds meer ruimteclaims op de ondergrond komen. Ook onder de grond is de ruimte schaars en is het nodig om robuuste oplossingen te kiezen die gewenste ontwikkelingen niet onmogelijk maken. Als bijvoorbeeld de inschatting is dat infrastructuur voor de energietransitie nog een aanzienlijk ondergronds ruimtebeslag zal hebben, is het verstandig om die ruimte, indien nog mogelijk, te reserveren. Zoals in de afweging van kansen voor ontwikkeling in de bovengrond goed gekeken wordt naar natuurlijke en (cultuur)historische kwaliteiten zo geldt dat ook voor de ondergrond. Bij elke ruimtelijke ingreep of ontwikkeling zijn te beschermen waarden in het geding. Of het nu om luchtkwaliteit of grondwaterkwaliteit gaat, om middeleeuwse boerderijrestanten of Romeinse schatten in de ondergrond of om een aangenaam verblijfsklimaat in de zomer op de pleinen van Echt, Susteren of Nieuwstadt of om een uniek combinatie van water en bodem in een natuurgebied zoals de Grensmaas, het IJzerenbosch en De Doort.

Respecteer het natuurlijk kapitaal dat de ondergrond biedt

Er is weinig reden om met de ondergrond anders om te gaan dan met de bovengrond. Of toch wel? De ondergrond is een langzaam en complex natuurlijk systeem waarin ingrepen onomkeerbaar kunnen zijn of zich slechts na decennia of

eeuwen herstellen. Denk aan de regendruppel die er 25 tot 100 jaar over doet om zijn bron te bereiken. Een aantasting van het ondergrond- en watersysteem kan vergaande gevolgen hebben: dumping van drugsafval kan waterwinning bedreigen, ammoniakdepositie uit de veehouderij kan leiden tot verstoring van de mineralenhuishouding in de bodem en zo leiden (bijvoorbeeld in combinatie met droogte) tot sterfte van zomereiken met een verdere verstoring van de ecologische kringloop: minder rupsen, minder eten voor de vogels, etc. De cittaslowgemeente Echt-Susteren staat niet alleen voor gastvrijheid en leefbaarheid, maar ook nadrukkelijk voor duurzaamheid. Het internationale keurmerk Cittaslow geeft aan dat de gemeenten op het gebied van leefomgeving, landschap, streekproducten, gastvrijheid, milieu, infrastructuur, cultuurhistorie en behoud van identiteit tot de top behoren. Daartoe hoort ook een uiterst zorgvuldige omgang met het natuurlijk kapitaal dat het ondergrond- en watersysteem ons biedt. Die zorgvuldige omgang is ook een kans. Niet alleen voor herstel van de biodiversiteit, maar bijvoorbeeld ook voor een toekomstbestendige en duurzame landbouw (kringlooplandbouw).

Status “Ondergrond in beeld”

“Ondergrond in beeld” biedt een kennisbasis voor de vele facetten van de ondergrond, die relevant zijn voor Echt-Susteren, zowel inhoudelijk als procesmatig. “Ondergrond in beeld” is geen beleidsdocument, maar een inspiratiedocument. Het biedt vakmatige bouwstenen te gebruiken in de ontwikkeling van omgevingsbeleid en bij de voorbereiding van projecten. Dit document draagt bij aan de uitdaging om de ondergrond en de bovengrond steeds in samenhang te brengen. Zo zijn ondergrondkansen optimaal te benutten en beperkingen tijdig te hanteren.

Om dit te realiseren biedt “Ondergrond in beeld”:

- Een ondergrondagenda, die inhoudelijk richting geeft voor een duurzame omgang met de ondergrond (module 1 Ondergrondagenda en -kansen);
- Hulpmiddelen die helpen om ondergrond te operationaliseren in processen van planvorming en projecten (module 2 Instrumentenkoffer);
- Een kennisfundament over de ondergrond en ondergrondkwaliteiten waarin basale kennis over diverse aspecten van de ondergrond is vastgelegd (module 3 Ondergrond en ondergrondkwaliteiten).

Proces totstandkoming

“Ondergrond in beeld” is in opdracht van de provincie Limburg opgesteld door H2Ruimte in nauwe samenwerking met de gemeenten Maasgouw, Echt-Susteren en Roerdalen, en de provincie Limburg. In de 2e helft van 2019 heeft een aantal werkbijeenkomsten met deskundigen op het gebied van ruimtelijk beleid (planologie, stedenbouw, water, archeologie, milieu, gezondheid, mobiliteit, ecologie, bodemkunde, civiele techniek, energie, klimaat en duurzaamheid) plaatsgevonden. Tijdens deze bijeenkomsten is aangesloten op de maatschappelijke opgaven zoals vastgelegd in het Coalitieakkoord 2018-2022 (“Volop samen leven”), meerjarenbegrotingen en -programma's en strategische visies van de gemeente zoals “Ontwikkelen met kwaliteit” (de structuurvisie 2012-2025) en van de samenwerkende gemeenten in Midden-Limburg over bijvoorbeeld wonen. Deze zijn gebruikt om relevante ondergrondkwaliteiten te benoemen en ondergrondkansen uit te werken. De uitwerking hiervan is besproken met medewerkers van de gemeente. Al deze informatie is verwerkt in dit document.

Leeswijzer

“Ondergrond in beeld” bestaat uit drie modules.

Elke module is zelfstandig leesbaar en bruikbaar.

Module 1 bevat de Ondergrondagenda, bestaande uit twintig zogenoemde ondergrondkwaliteiten, afgeleid uit de maatschappelijke opgaven voor Echt-Susteren.

Per maatschappelijke opgave zijn ondergrondkansen voor de realisatie van deze opgave benoemd. Deze module richt zich op professionals en andere geïnteresseerden in het omgevingsbeleid.

Module 2 is de instrumentenkoffer met eenvoudige hulpmiddelen om ondergrondkwaliteiten snel, eenvoudig en gestructureerd in te brengen bij planvorming en projecten voor de leefomgeving. Ook beschrijft deze module hoe de instrumenten te gebruiken zijn. Deze module richt zich op alle betrokkenen in planvorming en projecten voor de leefomgeving, die een 3D-ordeningsaanpak willen realiseren.

Module 3 bevat een korte beschrijving van de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond van Echt-Susteren. Daarnaast een praktische uitwerking van alle ondergrondkwaliteiten uit de ondergrondagenda van Echt-Susteren. De uitwerking bevat informatie ter oriëntatie en agendering. Ook is informatie over de relevante wetgeving en het bestaande beleidskader opgenomen. Module 3 levert “checklist” en “factsheets” van ondergrondkwaliteiten voor gebruik in planvorming en projecten voor de leefomgeving. Deze module richt zich op professionals en andere geïnteresseerden in omgevingsbeleid.

In het boek zijn in kaderteksten inspirerende voorbeelden van een zorgvuldige omgang met de ondergrond in verbinding met de bovengrond uit Echt-Susteren te vinden. Het zijn voorbeelden, die invulling geven aan een of meerdere maatschappelijke opgaven waar Echt-Susteren voor staat.





Maas met uiterwaarden
ten zuiden van Roosteren



Beekdalen zijn een van de landschapstypes die deel uitmaken van Het Smalste Stukje NL (foto gemeente Echt-Susteren)

Module 1

Ondergrondagenda en -kansen



**Maria Hoop Amenkampseweg
zicht op Duitsland**

1. Introductie

De vraag hoe kan de ondergrond bijdragen aan de oplossing van maatschappelijke opgaven vormt een rode draad in “Ondergrond in beeld”. Om welke maatschappelijke opgaven gaat het dan in Echt-Susteren? Op basis van “Hoofdpijnenakkoord 2018-2022”, de meerjarenbegroting en diverse beleidsnota's, waaronder de Ontwikkelen met kwaliteit Structuurvisie 2012-2025, zijn zes maatschappelijke opgaven benoemd, die twee aan twee geclusterd zijn.

I. Bebouwd gebied

1. Leefkwaliteit in kernen en wijken
2. Gebiedsontwikkeling: woningbouw en (her)structureren
bedrijfsterreinen

II. Buitengebied

3. Landschap, natuur en cultuurhistorie
4. (Verbrede) landbouw, toerisme en recreatie

III. Klimaatverandering

5. Energietransitie
6. Klimaatadaptatie

Deze opgaven zijn in deze module per cluster uitgewerkt. Bij elk cluster is aangegeven hoe de ondergrond kansen biedt om invulling te geven aan deze opgaven. Een ondergrondkans kan bij meerdere opgaven van toepassing zijn. In module 2 (hoofdstuk 5) is een zogenoemde checklist ondergrondkansen opgenomen en is uitgewerkt hoe deze is toe te passen. Alvorens de maatschappelijke opgaven met ondergrondkansen uit te werken, presenteert deze module eerst de ondergrondagenda van Echt-Susteren. Deze bestaat uit twintig zogenoemde ondergrondkwaliteiten; onderwerpen die aan de orde zijn in Echt-Susteren en een rol spelen in het omgevingsbeleid. Deze agenda is het resultaat van de optelling van de ondergrondkwaliteiten van de afzonderlijke maatschappelijke opgaven voor Echt-Susteren.

2. Ondergrondagenda

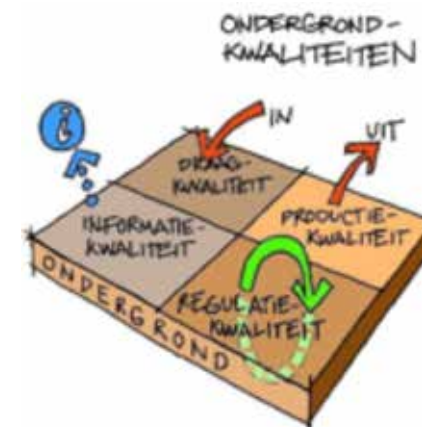
De meeste kwaliteiten, die de ondergrond in Echt-Susteren biedt, onttrekken zich aan het zicht. Ze liggen onder maaiveld. Aan het (stads- en dorps) landschap is te zien dat de ondergrondkwaliteiten in de rivier- en beekdalen en directe omgeving anders zijn dan in de hoger gelegen delen op de Maasterrassen en plateaus van Echt-Susteren. In de bebouwde delen van Echt-Susteren wordt de ondergrond intensiever benut dan in de buitengebieden. Meer kabels en leidingen, meer afvalbakken en meer funderingen in de ondergrond. In de oudere bebouwde gebieden van Echt-Susteren kan de bodem soms in lichte mate verontreinigd zijn. De nieuwere woongebieden, bedrijfs-terreinen en het buitengebied van Echt-Susteren zijn overwegend schoon. In de delen van Echt-Susteren met een lange bewonings- en gebruiksgeschiedenis bevinden zich ook meer archeologische relikten in de ondergrond zoals prehistorische, Romeinse en Merovingische nederzettingen met bijbehorende gebruiksvoorwerpen, bouwwerken, wegen en grafvelden.

In een werksessie is voor het grondgebied van Echt-Susteren geanalyseerd welke ondergrondkwaliteiten voorkomen. In totaal zijn twintig ondergrondkwaliteiten benoemd. Deze kwaliteiten zijn in vier typen in te delen:

- Informatiekwaliteiten: de ondergrond informeert ons
- Draagkwaliteiten: bouwen op en in de ondergrond en de ondergrond als opslagruimte
- Productiekwaliteiten: "grond"stoffen uit de ondergrond
- Regulatiekwaliteiten: de ondergrond is een levend systeem dat diensten voortbrengt

De twintig ondergrondkwaliteiten zijn gerangschikt in de zogenoemde checklist 'ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren'.

De checklist biedt een overzicht van mogelijk relevante ondergrondkwaliteiten bij de ontwikkeling van het omgevingsbeleid voor Echt-Susteren.



Ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren

Informatie kwaliteiten	Draag kwaliteiten	Productie kwaliteiten	Regulatie kwaliteiten
 Archeologische waarden	 Draagkracht om te bouwen	 Gewasproductie	 Schone en veilige bodem
 Aardkundige waarden	 Ondergronds bouwen	 Voorraad drinkwater	 Levende bodem
 Landschappelijke diversiteit	 Kabels, leidingen en riolering	 Voorraad grondwater	 Waterbergende bodem
 Ecologische diversiteit	 Buisleidingen	 Voorraad delfstoffen	 Water filterende bodem
	 Wortelruimte	 Geothermie	 Koolstof bindende bodem
	 Warmte/koude opslag		



Dorpsentree Nieuwstadt

3. Maatschappelijke opgaven

3.1 Bebouwd gebied

De hoofdpogave in het bestaand bebouwd gebied is een duurzaam woon- en leefklimaat van onderscheidende kwaliteit in kernen en buurten waar inwoners en bezoekers zich prettig voelen. De woningvoorraad sluit kwalitatief en kwantitatief aan op de vraag. Ruimtelijke initiatieven die bijdragen aan de verbetering van de ruimtelijke kwaliteit worden positief benaderd.

De openbare ruimte en de leefomgeving is veilig. De kwaliteit en het onderhoud van de openbare ruimte (groen, wegen, pleinen, speelplekken) is op een hoog niveau. Dat geldt ook voor de verkeersveiligheid. De milieukwaliteit (geluid, lucht, water, externe veiligheid, etc.) is op orde. Bodemverontreiniging levert geen risico's voor gezondheid en ecologie op en nieuwe bodemverontreinigingen wordt voorkomen.

De eigen identiteit van kernen en buurtschappen wordt behouden en waar mogelijk versterkt. Dorpsentrees met verhoogde beeldkwaliteit dragen hieraan bij.

Leegstand wordt zoveel mogelijk voorkomen.

De plancapaciteit wordt teruggedrongen. Kleine kernen bouwen alleen voor natuurlijke behoefte. Wat aanvullend nodig is komt in Echt en Susteren. Sloop en verdund terugbouwen wordt in de planning meegenomen.

Buiten Echt en Susteren is er een detailhandelsaanbod voor de dagelijkse voorzieningen evenals een multifunctionele accommodatie. Er is een dekkend aanbod van

(toekomstbestendige en multifunctionele) gemeenschaps-huizen en sportaccommodaties en waar bestaande (basis) scholen niet in stand gehouden kunnen worden, wordt gestreefd naar voldoende bereikbaarheid van de nabijgelegen scholen. Maatschappelijke voorzieningen zijn geconcentreerd en gecombineerd. In Echt en Susteren is meer ruimte voor voorzieningen. Het hoofdwinkelcentrum in Echt is een krachtig centrum.

Voor bedrijfsterreinen geldt zorgvuldig ruimtegebruik en voorkomen van oneigenlijk gebruik. Verbeteren van de kwaliteit en uitstraling van bestaande bedrijfskavels en herstructurering van bestaande terreinen gaat voor uitbreiding.

Kantoorfuncties horen niet op bedrijfsterreinen maar in regulier stedelijk gebied.

Ondergrondkansen

- Verdunning van de woningvoorraad biedt kansen voor extra water en groen en gaat hittestress tegen.
- Neem archeologie mee in inrichtingsplannen en maak archeologie zichtbaar in de openbare ruimte.
- Plaats storende functies in de openbare ruimte zoals afvalcontainers bij voorkeur ondergronds. Zorg dat er voldoende ruimte blijft voor groen om te wortelen.
- Versterk de groene ruimte door groenaanleg en -beheer af te stemmen op de kwaliteit van de bodem (grondsoort, bodemleven, waterberging en waterfiltering).
- Benut groen als een belangrijke bouwsteen voor een gezonde kern en buurt: belevingskwaliteit, verbetering luchtkwaliteit en stimuleert beweging.
- Zorg voor een schone en veilige bodem zonder risico's voor de gezondheid van mens en dier.
- Voorkom in het openbaar groen een monocultuur met het oog op plaagwering en voorkoming van ziektes.
- Laat het natuurlijk systeem haar werk doen; biedt ruimte voor infiltratie, verdamping, afvoer, groei en onderhoud.
- Een goede bodemkwaliteit is een voorwaarde voor een gezonde omgeving.
- Maak veilige en aantrekkelijke groene loop- en fietsroutes met ontmoetingsplekken en/of zorg voor directe aansluiting vanuit de kern en wijk hierop.
- Benut daken (2e maaiveld) voor vergroening.
- Lever bij verdunning de ondergrond schoon op; laat geen puin, kabels en leidingen, etc. achter.

Het cultuurhistorisch ensemble De Valk – De Doort

De versterking van de centrumfunctie van Echt en de herontwikkeling van het terrein van de voormalige dakpannenfabriek “De Valk” sluiten naadloos bij elkaar aan. De voormalige dakpannenfabriek ligt bij de entree van het Winkelhart in Echt. Dit uniek rijksmonument vormt al jaren een doorn in het oog van vele Echtenaren, omdat het terrein en bijbehorende gebouwen er vervallen bij liggen dan wel staan. Met de herontwikkeling van dit terrein tot een foodmarkt wordt restauratie van de gebouwen mogelijk en krijgt het centrum van Echt een impuls met een nieuwe publiekstrekker. Om deze investering optimaal tot zijn recht te laten komen is een goede ontsluiting voor voetganger, fietser en automobilist, voldoende parkeren en een verbinding tussen centrum en De Valk nodig. Dat draagt bovendien bij aan de versterking van de centrumfunctie op economisch en cultureel gebied van Echt in de regio. Een zorgvuldig ruimtegebruik en een passende clustering van stedelijke functies dragen bij aan een vitaal en toekomstbestendig winkelhart van de kern Echt met een regionale betekenis.

De voormalige dakpannenfabriek De Valk heeft een grote historische betekenis. Echt kende een lange periode van productie van dakpannen en bakstenen. Rond 1880 waren er maar liefst 17 pannenfabrieken, die werk boden aan honderden jongens en mannen. Een van de fabrieken was “Dakpannen en kleiwarenfabriek De Valk”. Deze fabriek werd opgericht in 1890 door J. Meuwissen. Herhaaldelijk werd de fabriek door brand geteisterd. In de jaren dertig was dit de grootste dakpannenfabriek van het land. Voor de Eerste

Wereldoorlog waren er 150 mensen werkzaam. Na 1945 zelfs meer dan 250 mensen. In topjaren zelfs meer dan 350. De productie is in 1991 gestopt.

De leem voor de productie van dakpannen, stenen en tegels kwam uit nabijgelegen afzettingen van de Maas. Leemwinning vond onder meer in De Doort, deels een oude Maasmeander, plaats waar voormalige winningsputten nu als plassen herkenbaar zijn in dit natuurgebied. Letterlijk werd de verbindende schakel tussen De Valk en De Doort gevormd door de trambaan. De klei uit De Doort werd met het “leimtremke” over de trambaan Roermond – Maaseik naar de fabriek van De Valk getransporteerd. Eerst gebeurde dit met een paardentram, later met een dieseltreintje. Na de herinrichting van de Middelsgraaf heeft het Waterschap Limburg de oude trambrug over deze beek weer terug op zijn originele plaats gezet. De herinrichting van de Middelsgraaf versterkt een ecologische verbinding en is uit recreatief oogpunt aantrekkelijk. Ook de zichtbaarheid van cultuurhistorische elementen in het landschap zoals de oude trambrug in combinatie met een aantrekkelijke fietsroute maakt de omgeving toeristisch-recreatief aantrekkelijk.

In het kader van de planontwikkeling van het Valk-terrein is divers onderzoek gedaan. Hieruit blijkt dat archeologie de ontwikkeling van dit terrein niet in de weg staat. Ook is ter plekke bodemonderzoek gedaan om te zien of er sprake is van bodemverontreiniging. Uit dit onderzoek bleken er vanuit bodemhygiënisch oogpunt geen restricties voor bouwactiviteiten te zijn.



Vervallen fabrieksgebouw
De Valk in Echt



Ophoven trambrug over de
Middelsgraaf in de verbinding
De Doort – De Valk



Houtwal nabij
Abdij van Lilbosch

3.2 Buitengebied

Behoud en waar mogelijk versterking van de contrasten tussen de aanwezige landschapstypen mede door de identiteit van de verschillende landschapstypen te versterken. Versterking van het buitengebied wordt gestopt en waar mogelijk teruggedrongen. Rust en ruimte wordt behouden en waar mogelijk versterkt. Een economisch gezonde en duurzame agrarische sector wordt ondersteund en het toeristisch recreatief aanbod wordt vergroot.

Echt-Susteren onderscheidt zes landschapstypen: het Maasdal, de beekdalen, de oude ontginningen, de landduinen, de jonge ontginningen en het hoogterras met steilrand. De schaal en de kenmerken van elk landschapstype bepaalt welke functies mogelijk zijn. Daarbij is van belang dat elke nieuwe ontwikkeling de kwaliteit van het landschap en de belevingswaarde hiervan versterkt.

Een groenblauwe ecologische ladder van verbonden natuurgebieden is de drager voor ecologie en natuur. Tussen sporten en stijlen ligt een aantrekkelijk agrarisch cultuurlandschap. Binnen de ladder wordt blauwe natuur ontwikkeld met onder andere vernatting van natuurgebieden en vergroting van de sponswerking van het landschap.

Drinkwater wordt beschermd. Ook voor de landbouw is een goede vochthuishouding van belang.

De biodiversiteit wordt versterkt mede door extra aanplant van bomen en terugbrengen van cultuurhistorische landschapsstructuren (houtwallen). Waardevolle cultuurhistorische gebieden worden beschermd. Archeologie bij voorkeur in situ. Cultuurhistorische en aardkundige ensembles worden beter zichtbaar gemaakt. Cultuurhistorie is een inspiratiebron bij nieuwe ontwikkelingen: behoud door ontwikkeling. Langs de

Maas is veel cultuurhistorie, die mede beschermd wordt door beperkingen vanuit Rijkswaterstaat. Natuurontwikkeling en waterberging zijn daar passende functies.

De agrarische sector krijgt buiten de ecologische ladder en daar waar het landschap dit kan dragen ruimte voor ontwikkeling. Voor intensieve landbouw zijn er twee landbouwontwikkelingsgebieden. Aan vesting van nieuwe megastallen wordt echter niet meegewerkt. In andere delen van het buitengebied kunnen agrarische ondernemers een bedrijf exploiteren en is er ruimte voor functies, die met landbouw en natuur te combineren zijn én die een impuls geven aan de leefbaarheid en de plattelandseconomie. Verbreding van het agrarisch bedrijf, functieverandering na bedrijfsbeëindiging, uitbreiding van de agrarische bouwka-vel en invulling van vrijkomende agrarische bebouwing is mogelijk onder voorwaarden die gericht zijn op leefbaarheid en ruimtelijke kwaliteit van het buitengebied. Naast hergebruik van vrijkomende agrarische bedrijfsgebouwen wordt sloop gestimuleerd.

“Het smalste stukje Nederland” is een toeristisch recreatieve schakel in de regio met goed bereikbare kwalitatief hoogstaande voorzieningen en activiteiten. Initiatieven voor kleinschalige dag- en verblijfsrecreatie worden gesteund. Bij grootschalige verblijfsrecreatie is een kwaliteitslag gewenst. Nieuwe grootschalige voorzieningen in het buitengebied zijn ongewenst, tenzij ze onderscheidend en vernieuwend zijn. Een sterkere profilering op bezinningslocatie zal plaatsvinden en de waarden van Cittaslow zullen sterker benadrukt worden met onder meer informatie over routes voor wandelen, fietsen en paardrijden. Bij ontwikkelingen rondom Rivierpark Maasvallei staat recreatief gebruik centraal.

**Het smalste stukje
Nederland**



Ondergrondkansen

- Verbind de kernen met de buitengebieden: ecologisch, landschappelijk en recreatief.
- Versterk de kwaliteiten van het landschap (door landschapsherstel) mede gericht op versterking van de identiteit van de kernen.
- Benadruk in de inrichting gradiënten zoals tussen nat en droog en tussen laag en hoog.
- Versterk de van nature aanwezige condities (reliëf, plateaus, steilranden, natte laagtes, etc.).
- Breng cultuurhistorische elementen in het landschap terug zoals heggen en oude beeklopen en zorg dat verkavelingsstructuren zichtbaar in het landschap herkenbaar zijn.
- Benadruk met inheemse beplanting passend bij de ligging van landschapstypen de kenmerkende verschillen die hoogte en samenstelling van de ondergrond aanreiken.
- Maak het verleden (waaronder cultuurhistorie, archeologie en aardkundige waarden) zichtbaar en beleefbaar voor bewoners, recreanten en toeristen door bijvoorbeeld routes met voorzieningen zoals informatiepanelen langs betekenisvolle plekken die de gebiedshistorie vertellen.
- Benut grondmobiliteit (kavelruil en actieve inzet van gemeentegrond) om een duurzaam gebruik van de ondergrond mogelijk te maken en de juiste functie op de juiste ondergrond te laten plaatsvinden.
- Stimuleer zuinig en meervoudig ruimtegebruik bijvoorbeeld de combinatie zonneakker en waterberging.
- Bescherm de kwaliteit van het grondwater voor o.a. de drinkwatervoorziening.
- Voorkom uitspoeling van nitraat en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw om de grondwaterkwaliteit te beschermen.
- Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodembebruik op regenerend vermogen van de bodem.
- Benut de sponswerking van de bodem mede met oog op perioden van droogte.
- Verruim de mogelijkheden van waterberging in hoger gelegen gebieden.
- Laat kwaliteiten van landschap en ondergrond een rol spelen in de herontwikkelingsmogelijkheden van vrijkomende agrarische bebouwing.
- Verhoog het gehalte organische stof en stimuleer ook de CO₂-binding door de bodem onder andere door gebruik van groenbemester, niet-kerende grondbewerking, achterlaten van gewasresten en akkerrandenbeheer.

Rivierpark Maasvallei/Grensmaas

Tussen Maastricht en Maasgouw wordt sinds 2008 gewerkt aan het grootste rivierproject in uitvoering in Nederland: het Grensmaasproject. De Grensmaas vormt sinds 1839 de grens tussen Nederland en België, de provincies Belgisch en Nederlands Limburg en is een natuurrijk gebied. Als regenrivier wordt de Grensmaas geregeld bedreigd door overstromingen. Dit project zorgt voor bescherming tegen hoogwater langs de (grens)Maas en levert een nieuw natuurgebied op, dat is bekostigd door de winning en verkoop van grind.

In het Grensmaasproject zijn tientallen kilometers oever ondiep afgegraven om de stroomgeul te verbreden. De uiterwaarden zijn verlaagd. De Maas wordt weer een brede grindrivier, die het tweehonderd jaar geleden ook was. Het verruimde rivierbed kan in natte tijden grote hoeveelheden water bergen en draagt zo sterk bij aan de hoogwaterbescherming. Het Grensmaasproject levert 1250 ha wilde natuur op: grindbanken, nevengeulen, erosiekuilen, ooibossen, klinkhout, bloemrijke graslanden, ruigten en grazers zoals Gallowayrunderen en konikpaarden.

De Grensmaas maakt integraal onderdeel uit van het grensoverschrijdend Rivierpark Maasvallei. De Maas heeft in het verleden gezorgd voor diverse oude stroomgeulen, afgesneden meanders, dijken en uiterwaarden. Grind, zand en klei vormen de basis voor een typische fauna en flora. Het Rivierpark Maasvallei kan ook niet los worden gezien van zijn rijke bewoningsgeschiedenis. Historische steden en markante dorpen getuigen van een verleden vervlochten met de Maas. De Maasvallei was als handelsverbinding van oudsher van groot strategisch belang. Enkele bewaarde kasteeldomeinen getuigen daarvan. In het Rivierpark Maasvallei zijn cultuur, natuur en landschap verbonden onder meer door vele grensoverschrijdende fiets- en wandelroutes.



Grensmaas ten zuiden
van Roosteren



Groene ruimte in Maria Hoop

3.3 Klimaatverandering

De gemeente Echt-Susteren volgt de landelijk geformuleerde ambities wat betreft loskoppeling van aardgas (nieuwbouw aardgasloos en voor 2050 van het aardgas af), aandeel duurzaam opgewekte energie en beperking van de CO₂-uitstoot (49% reductie in 2030). Ook voor klimaatadaptatie wordt de landelijke lijn gevolgd gericht op de tijdige uitvoering van klimaatstresstesten en de daaruit voortkomende maatregelen voor een klimaatbestendige inrichting van Echt-Susteren.

Nieuwbouw wordt aardgasvrij gerealiseerd en vóór 2021 is op wijkniveau helder wat het alternatief voor aardgas wordt met als inzet dat alle gebouwen vóór 2050 van het aardgas af zijn. Het aandeel duurzaam opgewekte energie is minimaal 16% in 2023. De gemeente draagt actief bij aan de transitie van de energievoorziening naar duurzame energie onder meer door verduurzaming van het eigen vastgoed (alle gebouwen naar label B en investeringen in maatregelen die zich in 5 jaar terugverdienen) en van de openbare verlichting. Het aantal elektrische laadpalen wordt uitgebreid. De gemeente doet onderzoek naar wat er nodig is om de gemeente gasloos te

maken en kijkt naar alternatieven op wijk-/buurtniveau. Verkend wordt of een warmtenet kansen biedt; Nieuwstadt grenst aan de biomassa-energiecentrale in Sittard-noord, die voedingsbron is voor Het groene net in Sittard-Geleen. De gemeente laat locatie-analyses en haalbaarheidsonderzoek uitvoeren (in het kader van de Regionale energiestrategie) naar de aanleg van windmolenparken en grootschalige zonneparken. Zonnepanelen horen primair op daken van woningen en bedrijfsgebouwen en secundair op grondlocaties. De gemeente stimuleert de bewustwording rond de energietransitie, de reductie van de vraag naar energie en het

gebruik van duurzame bronnen. Particulieren worden aangespoord duurzaam te bouwen en bestaande woningen (en monumenten) te verduurzamen.

Diepe boringen voor geothermie zijn in de Roerdalslenk niet toegestaan.

Klimaatstresstesten zijn uitgevoerd in het samenwerkingsverband van 15 Limburgse gemeenten in Waterpanel Noord. Ze vormen de input voor het gesprek over thema's zoals wateroverlast, droogte- en hittestress. Risico's worden geanalyseerd en vervolgens vindt doorvertaling naar maatregelen plaats. Daarbij vindt een koppeling plaats met andere opgaven. Zo kan herstructurering ruimte bieden voor klimaatadaptatie. In alle werkzaamheden vindt onderzoek plaats naar de mogelijkheden om regenwater in een gebied te houden. Dit zorgt voor minder wateroverlast, minder waterzuiveringskosten en draagt bij aan tegengaan van verdroging.

Wateroverlast wordt tegengegaan onder anderen door in de uiterwaarden en het winterbed van de Maas nieuwvestiging van kapitaalintensieve bebouwing te voorkomen. Waar mogelijk vindt waterregulatie voor de landbouw in het buitengebied plaats zonder dat dit leidt tot wateroverlast door opkomend water in het stedelijk gebied.

Ondergrondkansen

- Maak gebruik van de bufferende capaciteit van de ondergrond voor warmte (en koude).
- Weet wat waar in de ondiepe ondergrond aanwezig is om een goede inschatting te maken waar nog ruimte is voor ondergrondse voorzieningen voor de energietransitie (infrastructuur en bufferruimte).
- Reserveer ruimte in de ondergrond voor de energietransitie en voorkom dat gewenste ontwikkelingen onmogelijk of onnodig duur worden in de toekomst.
- Bescherm de kwaliteit van de ondergrond (zoals een levende bodem en grond- en drinkwatervoorziening) en andere gebiedskwaliteiten bij de ontwikkeling van grootschalige zonneparken.
- Benut de mogelijkheden van het oppervlaktewater voor warmte/koude en voor drijvende zonnepanelen.
- Gebruik de energietransitie om het (dorps)landschap ten goede te veranderen. Duurzame energieopwekking kan voor een nieuwe identiteit zorgen voor een buurt of kern (bijvoorbeeld "onze energiebron").
- Probeer ruimtelijke ontwikkelingen met een energievraag te koppelen aan de plekken met potentie voor bodemenergie, biogas of (rest)warmte.
- Voorkom interferentie tussen bodemenergiesystemen door een slim geïntegreerd stedenbouwkundig ontwerp voor boven- en ondergrond op basis van een warmteplan.
- Benut ruimte onder en nabij windturbines en zonneparken voor waterberging.
- Verdunning van woongebieden is een kans voor ruimte voor water en groen (opvang water, tegengaan hittestress)
- Benut bij klimaatbestendig inrichten de eigenschappen van de ondergrond zoals de infiltratiecapaciteit (grondsoort) en het type maaiveld (open of afgesloten).
- Benut een levende bodem met veel gegraven gangen door insecten, wormen en andere dieren. Dit zorgt voor een betere infiltratiecapaciteit en maakt wortelgroei makkelijker.
- Creëer een groener maaiveld met zowel gras als heesters. Dit biedt een goede bodem voor verdamping en zorgt voor verkoeling op warme dagen.
- Zorg voor een maximaal profijt van bomen voor schaduw en verdamping door deze de mogelijkheid te bieden om uit te groeien tot volwaardige volwassen bomen. Dat betekent voldoende ruimte ook op langere termijn voor kroon en wortels en voldoende vocht.
- Gebruik de bodem als spons of breng extra sponsvoorzieningen aan: buffer en berg water in de ondergrond als bron voor tijden van droogte.
- Creëer een extra maaiveld door daken te benutten voor vergroening en voor tijdelijke buffering van water.
- Creëer ruimte voor waterberging door bestaande waterpartijen te vergroten.
- Koppel regenwater af van het riool waar de waterkwaliteit dit toestaat.
- Zorg voor voldoende voorzieningen voor calamiteitenwater.

Voorbeeldproject Gelrehof/Grote Tiend

Ook de gemeente Echt-Susteren heeft in toenemende mate te maken met klimaatverandering. Door de vele verhardingen en toenemende (piek)buien treedt wateroverlast sneller op. Afgelopen jaren speelde dit ook vaker bij Gelrehof, nabij de Grote Tiend in Echt.

In nauwe samenwerking met bewoners is een ontwerp opgesteld. Een belangrijke eis was dat het huidige groengebied aantrekkelijk en groen moest blijven. In overleg met de kinderen uit de buurt kwam de wens om speelaanleidingen toe te voegen.

Het aanwezige groengebied is zo aangepast dat hemelwater wordt opgevangen en kan worden geïnfiltreerd in de ondergrond. Extra bomen zorgen voor afvang van hemelwater, schaduwwerking op zonnige dagen en voor meer biodiversiteit. Het gebied is zo ingericht dat het kinderen uitnodigt om te spelen.



Echt Grote Tiend speelvoorziening
en waterberging

3.4 Meer claims op de ondergrond

Oplossingen voor de opgaven uit de vorige paragrafen leggen claims op de ondergrondse ruimte. Als dit per opgave wordt beschouwd, zijn de afzonderlijke claims op de ondergrondse ruimte relatief beperkt in Echt-Susteren. Diverse wensen en ontwikkelingen claimen ruimte in de onder- en bovengrond.

Versterking van het belang van het natuurlijk kapitaal in de ondergrond

De ondergrond biedt ons nuttige goederen en diensten, ook wel ecosysteemdiensten genoemd, die we als het ware gratis aangereikt krijgen. In de ondergrond leven enorme hoeveelheden wormen, spinnen, insecten en bacteriën. Dit bodemleven is de basis onder onze voedselproductie, zorgt voor de zuivering van water en breekt vele verontreinigingen af. Door vele bodemorganismen en bodemprocessen kunnen dieren en planten groeien, is land- en tuinbouw mogelijk en kan natuur tot ontwikkeling komen die past bij de ondergrond en bestand is tegen tegenslagen zoals plagen, ziektes en perioden van nat en droog. Het duurt tientallen jaren tot een goed functionerend bodemsysteem is opgebouwd. De keerzijde is dat een dergelijk natuurlijk systeem snel verstoord is door ingrepen van buitenaf: bodemafdekking, depositie van stoffen, verontreiniging van grondwater, etc.

Een gezonde bodem als basis voor natuur, biodiversiteit en (kringloop)landbouw vraagt een zorgvuldige omgang. Niet alleen vertegenwoordigt deze een groot natuurlijk kapitaal, ook economisch en sociaal is deze van groot belang. De grondgebonden landbouw is er volledig van afhankelijk. De hoge kwaliteit van ons drinkwater, geleverd tegen lage kosten dankzij de zuiverende werking van gezonde bodems, is

een andere opbrengst. Ook onze natuur en landschap en daaronder schuilgaande archeologische en aardkundige waarden zijn van economische en sociale betekenis zowel voor recreatie en toerisme als voor het welbevinden van de eigen inwoners. Het natuurlijk kapitaal in de ondergrond is een belangrijke drager voor de identiteit van de gemeente en de regio.

Meer groen en water in bebouwd gebied

Het klimaat verandert: meer en zwaardere piekbuien, langere perioden van droogte en langere perioden met hoge temperaturen. Dit vraagt om meer ruimte voor groen en water, terwijl juist verdere verstedelijking (= meer verharding) deze noodzaak versterkt, maar gelijktijdig tegenwerkt.

Vergroening dient meerdere doelen zoals tegengaan van hittestress, verbetering van de luchtkwaliteit, versterking van de biodiversiteit en creatie van aantrekkelijke ontmoetingsplaatsen. Een groene omgeving is belevingsvol, draagt bij aan een positieve gezondheid en heeft een positief effect op de economische waarde van vastgoed. Groen en in het bijzonder bomen zijn van grote betekenis voor het leefklimaat in bebouwd gebied. Boomwortels leggen een stevige claim op de ondergrondse ruimte. De benodigde ruimte bovengronds (de kruin) is ook in de ondergrond nodig om gezonde en vitale bomen te krijgen en te houden.

Een betere benutting van de sponswerking van de ondergrond voorkomt in buurten en kernen wateroverlast door (piek)buien en tempert hittestress. Het zorgt dat de grondwatervoorraad op peil blijft en dat kosten in de afvalwaterketen beheersbaar blijven. Ontharding en vergroening kunnen de kwaliteit van bodem (meer bodemleven) en water (zuiverende werking door een gezonde humusrijke bodem) stimuleren. Dit kan spanning

opleveren met de autoinfrastructuur. Deze vraagt om vele vierkante meters verharding, welke ten koste kan gaan van de sponswerking van de ondergrond. Open bestrating of voorzieningen voor wateropvang nabij weginfrastructuur, zoals wadi's, kunnen compensatie bieden.

Water vraagt ruimte onder- en bovengronds. Ondergrondse infrastructuur in de vorm van een gescheiden rioolstelsel of ondergrondse waterbassins. Bovengrondse waterberging in de vorm van verbreding van sloten, beeklopen of graven van nieuw water.

Energietransitie

Echt-Susteren wil in 2050 klimaatneutraal zijn. Een forse inspanning is nodig om de overgang van fossiele energiebronnen naar hernieuwbare bronnen te maken. De ondergrond kan bijdragen aan de toekomstige behoefte aan duurzame energie in Echt-Susteren. De ondergrond is opslagmedium voor warmte en koude (open- en gesloten warmtekoude-opslagsystemen). De ondergrond biedt ruimte aan de energie-infrastructuur zoals een warmtenet, een elektriciteitsnet en opslagvoorzieningen voor warmte/koude en elektriciteit. De riolering kan (bij vernieuwing) benut worden voor riothermie (warmte uit afvalwater). Ook voor bovengrondse vormen van duurzame energie zoals wind en zon is de ondergrond van belang. Denk aan de bijbehorende infrastructuur. De ondergrond is drager van bouwwerken zoals windturbines die gefundeerd zijn in de ondergrond. Ook potentiële negatieve effecten van zon en wind op de ondergrond vragen aandacht. Denk aan uitspoeling van metalen (palen van windturbines en -stellages voor- zonnepanelen) en de effecten van zonneparken op het bodemleven en de grondwaterkwaliteit. Mobiliteit moet de omslag maken naar gebruik van duurzame energiebronnen.



Gasonderstation aan de
Mouwweg nabij Nieuwstadt

Elektrisch vervoer vraagt om een passende infrastructuur met laadvoorzieningen met een bijbehorende ruimteclaim in de ondergrond van de openbare ruimte.

De ondergrond kent (natuurlijke) kwaliteiten die om bescherming vragen. Soms zijn die, onder voorwaarden, te combineren met technisch gebruik van de ondergrond. In de Roerdalslenk, waarbinnen de gehele gemeente ligt, gelden strenge regels om het grondwater te beschermen. Funderingen door de kleilaag zijn niet toegestaan. Ook gesloten bodemenergiesystemen zijn niet toegestaan. Open energiesystemen zijn alleen onder strikte voorwaarden mogelijk. Geothermie is niet toegestaan.

Groei ondergrondse infrastructuur

Naast ondergrondse voorzieningen voor de energietransitie en klimaatadaptatie is de verwachting dat ondergrondse infrastructuur voor ICT-voorzieningen zal blijven groeien in de vorm van infrastructuur voor snellere dataoverdracht. Ontwikkelingen zoals “internet of things” (semi-intelligente apparaten zoals auto's, lantarenpalen, verkeerslichten, weersensoren, etc. die communiceren via internet), “smart farming” (idem voor de agrarische sector) en “big data” (enorme hoeveelheden data die door mensen, sensoren, etc. verzameld worden) zullen vragen om meer snelheid en capaciteit en vooral om meer elektriciteit.

Kosten en baten van de ondergrond

Slim gebruik van natuurlijke kwaliteiten van de ondergrond, die we “gratis” aangereikt krijgen, is een stevige batenpost. Een liter drinkwater is 1000 keer goedkoper dan een liter mineraalwater in de supermarkt, terwijl de kwaliteit vergelijkbaar is. De ondergrond wordt een stevige kostenpost als we de verkeerde dingen doen op en in die ondergrond.

Zie de lange geschiedenis van bodemsanering en zie grote kosten die gemoeid kunnen zijn om overlast van grondwater door ondergrondse bouwwerken en ingrepen in het oppervlaktewatersysteem te herstellen. De ondergrond is ook een stevige kostenpost als we moeten graven, hoe dieper hoe duurder, om bouwwerken, kabels, leidingen en installaties aan te leggen. Zie de aanlegkosten van een glasvezelnet (in het landelijk gebied). Daar staat tegenover dat het ondergrondse netwerk van kabels en leidingen een onschatbare maatschappelijke waarde vertegenwoordigt. We worden ons hiervan pas bewust als het fout gaat: een lek in de waterleiding of een paar uur zonder elektriciteit. Veel baten van de ondergrond zijn niet in geld uit te drukken. Denk aan het rijke bodemleven, dat bijdraagt aan de productie van gezond voedsel. Het prachtige landschap, dat vele mensen ontspanning bezorgt. Of een goed gewortelde boom wiens schaduw in de zomer voor een koel plekje op het dorpsplein zorgt.

De balans

De maatschappelijke opgaven waar Echt-Susteren voor staat vragen ruimte in boven- en ondergrond. Wensen op het gebied van kwaliteit van de openbare ruimte, de energietransitie, klimaatadaptatie en kwaliteiten, die nodig zijn voor een goed vestigingsklimaat (zoals de ICT-infrastructuur voor de landbouw en andere bedrijven, ook in de recreatieve sector, en woningen voor mensen die vanuit huis willen werken), doen de druk op het gebruik van de ondergrondse ruimte toenemen. De maatschappelijke opgaven vragen om optimaal gebruik te maken van kwaliteiten van de ondergrond, maar die kunnen juist door andere maatschappelijke opgaven onder druk staan. De mogelijkheden van de ondergrond voor duurzame energievoorziening kunnen op gespannen voet staan met andere kwaliteiten zoals drinkwaterwinning of

worden beperkt door andere waarden die om bescherming vragen zoals archeologie of grondwater.

De “strijd om de ruimte” is in Echt-Susteren niet groot, maar desondanks niet alleen een bovengrondse aangelegenheid. Afweging tussen nieuwe en groeiende ruimteclaims vraagt altijd om bovengrond en ondergrond in samenhang te bezien. Het vraagt ook om benutting van de kansen, die de (ondergrondse) ruimte biedt, te bezien in het licht van te beschermen kwaliteiten in die ruimte en in het licht van ruimtegebruiksmogelijkheden op langere termijn. Kwantitatieve en kwalitatieve ruimteclaims moeten afgewogen worden ten opzichte van elkaar of/en juist op een slimme manier gecombineerd worden. Afweging is en blijft maatwerk per gebied in de context van een grotere omgeving en in de context van zowel de derde als de vierde dimensie. Kijk en handel integraal, boven- en ondergronds in samenhang.

Het natuurlijk kapitaal dat de ondergrond vormt, is deel van een langzaam systeem waarin (menselijke) ingrepen niet of slechts zeer langzaam herstellen. Een zorgvuldige omgang is dan ook geboden geheel passend in de geest van Echt-Susteren als Cittaslow. Streef naar een duurzame omgeving die verbonden is met een kwalitatief hoogwaardig landschap, waar een krachtige sociale gemeenschap aanwezig is.

Kwetsbaar gebied

gebied met een hoge mate van kwetsbaarheid voor veranderingen in de natuur

Dit waterwingebied is onderdeel van het Waterhuishoudingsplan 2014-2018 van de gemeente Maaseik. Om de kwaliteit van het grondwater te beschermen, dient u de onderstaande regels strikt in acht te nemen. Krijden op hoge aanden. Bedankt voor uw medewerking.



Wandelen op de weg is toegestaan.



Alles opruimen.



Wandelen met de hond is toegestaan.



Fietsen op de weg is niet toegestaan.



Reukloze gras maaien.



Verbodten van bereden of springende paarden.



Watersport is niet toegestaan.



Verbodten van voertuigen op de weg.



Geen toegang tot het gebied op zaterdag en zondag.

Waterwingebied Roosteren
met zicht op Maaseik

Module 2

Instrumentenkoffer Echt Susteren



Ophoven zicht op Echt

1. Introductie

De module 'Instrumentenkoffer' biedt een zestal eenvoudige instrumenten, die behulpzaam zijn om ondergrondkwaliteiten snel, eenvoudig en gestructureerd hanteerbaar te maken. De instrumentenkoffer richt zich op mensen die betrokken zijn in planprocessen en -projecten voor de leefomgeving. De instrumenten helpen om ondergrondkwaliteiten te agenderen en inzichtelijk te maken. Alle opgenomen instrumenten kunnen zonder veel voorkennis worden toegepast in beleids- en uitvoeringsprojecten.

De centrale boodschap van "Ondergrond in beeld" is dat een goede verbinding van onder- en bovengrond bij alle processen en projecten in het omgevingsbeleid van betekenis

is. Ondergrond is een onlosmakelijk deel van een 3D-orderingsaanpak. Niet voor iedereen is dat vanzelfsprekend. Juist door te "doen" is de meerwaarde van een 3D-orderingsaanpak zichtbaar te maken en te ervaren. "Doen" is het belangrijkste instrument dat 3D-orderaars ter beschikking hebben. Alle andere instrumenten in deze module dragen daaraan bij.

De instrumenten richten zich op de eerste fasen van het planproces: de start, de verkenning en de planvorming. Dit vanuit de gedachte dat een samenhangende aanpak van onder- en bovengrond pas echt succesvol kan zijn als dit vanaf het begin een onderdeel van het proces is. Dit sluit ook naadloos aan op de intentie van de Omgevingswet waar

sprake is van een integrale aanpak.

Leeswijzer

De eerste drie instrumenten (argumenten ondergrond, aanpak om ondergrond vroeg te agenderen en aanpak voor een constructieve samenwerking) zijn behulpzaam in het gesprek over het procesontwerp en de organisatie van de samenwerking. De beide checklists (ondergrondkwaliteiten en ondergrondkansen) die daarop volgen, dragen inhoudelijke inspiratie aan om ondergrond en kansen die de ondergrond biedt voor maatschappelijke opgaven in een gebied te agenderen. Het laatste instrument, de Omgevingstafel, is behulpzaam in de omgang met de ondergrond bij de verlening van een omgevingsvergunning.

2. Argumenten ondergrond

Argumenten om te verduidelijken waarom de ondergrond, altijd in verbinding met de bovengrond, vroeg in visie- en projectontwikkeling voor de leefomgeving een plek vraagt.

1 De ondergrond draagt bij aan de realisatie van maatschappelijke opgaven

We moeten de maatschappelijke opgaven scherp in beeld brengen en verkennen hoe de ondergrond kan bijdragen aan de realisatie van die opgaven. Denk aan de realisatie van een duurzame energiehuishouding, de klimaatbestendige inrichting van gebieden en de vergroening van bebouwd gebied. Aan de realisatie van deze opgaven kan de ondergrond een stevige bijdrage leveren.

2 Het is druk in de ondergrond

We moeten goed nadenken hoe en waar we nieuwe functies in de ondergrond plaatsen omdat het op diverse plekken al druk is in de ondergrond. De ondergrond is geen black box waarin we lukraak kunnen graven. De vraag is aan de orde hoe we de ondergrond kunnen gebruiken en dat gebruik zorgvuldig kunnen afwegen tegen de aanwezige waarden en functies in de ondergrond. Een goede inpassing van nieuwe functies bespaart kosten in de uitvoering en ongemak en beheerkosten in de gebruiksfase.

3 De ondergrond draagt bij aan gebiedskwaliteit en identiteit

We moeten systematisch de ondergrondskwaliteiten in beeld brengen, omdat dit bouwstenen zijn die veel kunnen bijdragen aan de realisatie van gebiedskwaliteit en de versterking van

gebiedsidentiteit. De ondergrond is hét geschiedenisboek van de plek en draagt als zodanig sterk bij aan de identiteit van gebieden. Zo zijn onderscheidende gebieden en plekken te creëren waar mensen zich mee verbonden voelen, die zich onderscheiden van andere plekken en herkenbaar zijn.

4 De ondergrond wordt gebruikt voor tal van maatschappelijke doelen

We moeten systematisch het gebruik van de ondergrond in kaart brengen omdat de ondergrond vanuit vele verschillende invalshoeken al intensief gebruikt wordt. Denk aan bouwactiviteiten, winning van bodemenergie, gebruik van (zoet) grondwater en de teelt van gewassen. De samenhang hiertussen nemen we vaak niet in ogenschouw. Door het toenemende gebruik is dat wel nodig: we moeten een wildwest in de ondergrond voorkomen en zoeken naar succesvolle functiecombinaties. Als we dat doen kan ons dat geld opleveren of besparen, kunnen we de CO₂-uitstoot beperken of zelfs CO₂ vastleggen en voorkomen we uitbuiting van de ondergrond.

5 Sommige kwaliteiten van de ondergrond dienen beschermd te worden

We moeten de kwetsbare kwaliteiten van de ondergrond vroeg in beeld brengen om onnodige schade aan de ondergrond te voorkomen en om van die kwaliteiten te profiteren. De ondergrond vormt een complex ecologisch en hydrologisch systeem. Dit eeuwenoude systeem is rondt verbazingwekkend: ontelbare organismen leven in de bodem, miljoenen kubieke meters grondwater reizen decennialang door verschillende aardlagen, natuurlijk afval wordt afgebroken en

verontreinigingen gezuiverd. Dit systeem is kwetsbaar. Het vraagt bescherming en waar mogelijk herstel van de natuurlijke kwaliteiten om de veerkracht te laten toenemen. Dat is ook goed voor de portemonnee, want die ondergrond levert allerlei diensten voor de samenleving. Denk aan plaagwering, dat bijdraagt aan een duurzame voedselproductie en de natuurlijke filtering van drinkwater, dat tot relatief goedkoop drinkwater leidt.

6 Andere partijen ontwikkelen initiatieven over gebruik en bescherming van de ondergrond

We moeten een visie hebben op de ondergrond om te kunnen anticiperen op initiatieven van anderen, die gevolgen hebben voor het gemeentelijk grondgebied. Rijk en provincie formuleren beleid voor de ondergrond. Is het gemeentelijk beleid voldoende om gemeentelijke belangen te borgen in de discussie over de beleidsvorming op andere bestuurlijke niveaus?

Deze argumenten dragen bij aan nieuwe verdienvermogens, gebiedskwaliteiten en een duurzaam ruimtegebruik en voorkomen onnodige plan- en beheerkosten en vertraging in planvorming en uitvoering.

3. Aanpak om ondergrond vroeg te agenderen

Vanuit ondergrond wil je graag vroeg in het proces van betekenis zijn bij de ontwikkeling van omgevingsbeleid, gebiedsontwikkeling of projecten. Wat moet je doen om vroeg in het proces uitgenodigd te worden om een inbreng te leveren? Hoe kom je aan tafel en hoe blijf je aan tafel? Vanuit de bovengrond/projectleiding vraag je je af hoe je het beste kan omgaan met de vele en verschillende aspecten, die in de ondergrond spelen. Sta open voor een goed gesprek met een ondergronddeskundige en verken samen wat een 3D-orderingsaanpak kan betekenen.

Afgelopen jaren is zowel vanuit disciplines binnen bodem en ondergrond als vanuit disciplines in het fysieke domein, die sterk op de bovengrond gericht zijn, het bewustzijn gegroeid dat onder- en bovengrond nauw met elkaar verbonden zijn. Een ruimtelijk project is altijd verbonden met de ondergrond.

Het gesprek over een integrale benadering van de onder- én bovengrond: 3D-ordering

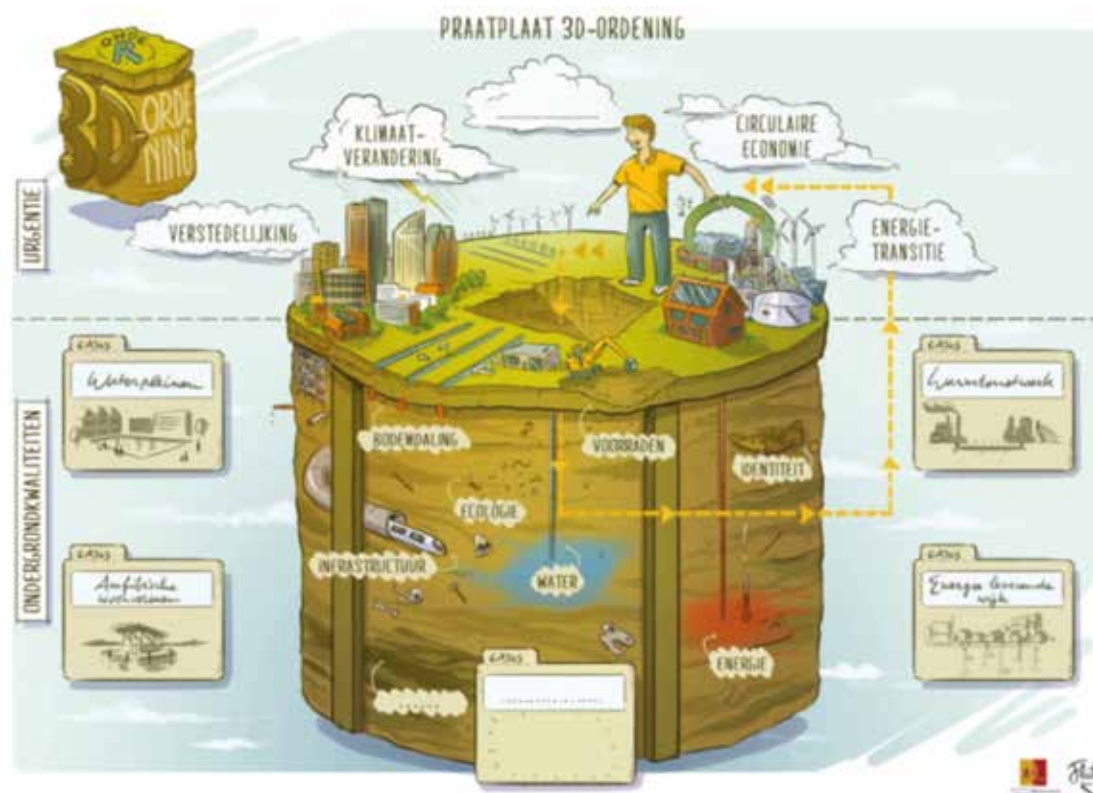
Een 3D-orderingsaanpak stelt de volgende vragen centraal:

- Hoe kan de ondergrond bijdragen aan het verwezenlijken van de maatschappelijke urgente opgaven en daarvan afgeleide plan- en projectdoelen?
- Hoe ga je duurzaam om met de ondergrond in al zijn verscheidenheid en samenhang?

Wezenlijk is om bij de maatschappelijke of gebiedsopgaven te beginnen en te verkennen waar vanuit de ondergrond ondersteuning geboden kan worden. Vragen stellen vanuit ondergrond en over de ondergrond is veel belangrijker dan antwoorden over de ondergrond te geven. De houding is "de ondergrond heeft geen belang, maar dient een

(maatschappelijk) belang". De sleutelvraag is: hoe kan de ondergrond (in zijn volle samenhang en onlosmakelijk verbonden met de bovengrond) helpen?

Dit vraagt een grondige voorbereiding van het gesprek met vanuit ondergrond veel oog voor de vraag: wie is mijn



gesprekspartner (kennis, ervaring, interesses, stokpaardjes, belangen, positie in netwerk, etc.)?

Vanuit bovengrond is in de voorbereiding relevant om te bedenken hoe ondergronddeskundigen zouden kunnen helpen bij de opgaven waarvoor je aan de lat staat.

Wat verwacht je? Benut het gesprek om die verwachtingen te toetsen. Daag de ondergronddeskundige(n) uit om waarde toe te voegen. Denk ook na hoe je de inbreng vanuit ondergrond slim kunt organiseren.

Het gesprek kent na de introductie een vierdeling in:

- wat zijn de maatschappelijk urgente opgaven?
- hoe zijn die te verbinden met de ondergrond?
- wat is de stand in het proces en hoe gaat dit verder?
- afspraken gericht op vervolg

De Praatplaat 3D-Ordering, die ontwikkeld is door de provincie Zuid-Holland en getekend is door Flatland, kan behulpzaam zijn in zowel de voorbereiding op een gesprek als tijdens het gesprek. De praatplaat is opgebouwd volgens bovenstaande vierdeling.





**Maria Hoop Diergaerden
beekloop aan Annedaalderweg**

4. Aanpak voor een constructieve samenwerking ruimtelijke ontwikkeling en ondergrond

De gespreksagenda op de volgende bladzijde en bijbehorende werkwijze bieden een handreiking om ondergrond vroeg en samenhangend in te brengen bij ruimtelijke planvorming en projecten. Voer het gesprek in de startfase van het plan of project en zorg dat zowel ondergronddeskundigen als projectleiders, stedenbouwkundigen en planologen deelnemen.

Startgesprek: delen van de gespreksagenda

Organiseer als eerste een startgesprek tussen de projectleider en de ondergronddeskundige(n). Het doel van het startgesprek is om werkafspraken te maken over de inbreng van de ondergrond in de (ruimtelijke) planvorming in de startfase van het project. Afspraken over de uitvoering van onderstaande aanpak kan een gewenste uitkomst van dit startgesprek zijn. Probeer het samen eens te worden over een dergelijke aanpak. Benut het startgesprek ook om kennis te maken. Het is een investering in een relatie die tot waarde toevoeging aan een plan of project moet leiden. Zie vanuit het perspectief van de ondergronddeskundige het gesprek ook als een eerste oriëntatie op het project (de probleemstelling, de opgaven, de mogelijke verbindingen met de ondergrond, de betrokken partijen, hun belangen, het procesontwerp en de tijdsplanning). Zie als projectleider de ondergronddeskundige als iemand die jouw project verder kan helpen; verken samen hoe die hulp handen en voeten kan krijgen. De aanpak geschetst in de vorige paragraaf kan daarin behulpzaam zijn.

Een aanpak voor het vervolgtraject

De aanpak bestaat uit twee werksessies. Deze zijn gericht op bewustwording en oriëntatie op de wederzijdse werkvelden en de afstemming van de vraag naar ondergrondinformatie en het aanbod hiervan. Onderstaande structuur biedt een generieke opzet: voor elk project moet deze op maat gesneden worden.

Agenda werksessie 1: Inventarisatie informatiebehoefte

Kennismaking, doel en beoogd resultaat werksessie

Kennismaking alleen wanneer nodig. Korte en krachtige toelichting op doel en beoogd resultaat van deze werksessie.

Toelichting op project door projectleider

De projectleider licht het project toe met aandacht voor de probleemstelling, de opgaven, de betrokken partijen en hun belangen en de tijdsplanning.

Tip 1: maak gebruik van kaarten en ander beeldend materiaal om het project te presenteren.

Tip 2: stimuleer doorvragen vanuit de ondergrond.

Inventarisatie ondergrondkwaliteiten

Inventariseer aan de hand van de checklist 'Ondergrond-kwaliteiten Echt-Susteren' de relevante ondergrondkwaliteiten voor het project.

Tip: laat eerst de niet ondergronddeskundigen benoemen wat zij als relevante ondergrondkwaliteiten zien en laat vervolgens de ondergronddeskundigen dit gemotiveerd aanvullen.

Rangschikken ondergrondkwaliteiten

Al snel zijn veel ondergrondkwaliteiten relevant. Een gesprek over wat echt belangrijk is, creëert duidelijkheid naar elkaar toe. Ga vooral het gesprek aan waarom iets belangrijk is of kan zijn. Dit kan leiden tot inperking van het aantal relevante ondergrondkwaliteiten.

Inventarisatie informatiebehoefte

Inventariseer de informatiebehoefte per ondergrondkwaliteit: welke informatie is nodig in de startfase van het project voor de geselecteerde ondergrondkwaliteiten?

Tip: laat eerst de niet ondergronddeskundigen de informatiebehoefte benoemen en laat de ondergrond-deskundigen aanvullen.

Inventarisatie informatieaanbod

Eerste indicatie of en hoe kan worden voorzien in de informatievraag.

Tip: hanteer een driedeling in 1) beschikbaar 2) zoekwerk 3) niet beschikbaar.

Afspraken over vervolg

Maak afspraken over de toelevering van de informatie en afspraken over onderlinge communicatie in de periode tussen werksessie 1 en werksessie 2.

Tip 1: schroom vanuit ondergrond niet om tussentijds verhelderende vragen te stellen of tussenresultaten te laten zien.

Tip 2: toon betrokkenheid vanuit ruimte door tussentijds te informeren naar voortgang, mogelijke lastige kwesties, etc.

Agenda werksessie 2: Beoordeling informatieaanbod

Doel en beoogd resultaat

Korte en krachtige toelichting op doel en beoogd resultaat van deze werksessie.

Toelichting op project door projectleider

Projectleider licht de stand van zaken toe in het project. Hierbij is in het bijzonder van belang of voortgang of wijzigingen in het project leiden tot een aanvullend informatievraag over de ondergrond

Informatieaanbod

Presentatie van het aanbod aan ondergrondinformatie.

Tip: licht het aanbod aan (kaart)informatie mondeling toe en benoem daarbij 1) wat was de vraag uit de eerste werksessie 2) hoe is dit vertaald naar een informatie-aanbod 3) wat is de centrale boodschap.

Reacties op informatieaanbod

De informatievragers reageren op het gepresenteerde aanbod.

Tip: structuur de reacties naar drie vragen: Wat is goed? Wat kan beter? Wat wordt gemist?

Reflectie op vraag en aanbod van informatie

Deel de ervaringen en lessen over het "het spel tussen vraag en aanbod van ondergrondinformatie". Wat is de meerwaarde geweest?

Afspraken over vervolg

Maak afspraken over de eventuele verdere uitwerking van het informatieaanbod of afspraken over het vervolgtraject.

Wanneer er nog aanvullend informatie wordt gevraagd of het aanbod aangescherpt moet worden, is het raadzaam om een derde werksessie te beleggen met eenzelfde opbouw als werksessie 2.



Susteren eind bebouwde
kom Elzenweg

5. Checklist ondergrondkwaliteiten

De checklist “ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren” biedt inzicht in alle relevante kwaliteiten van de ondergrond van Echt-Susteren. Niet in elk planvormingsproces of project zullen alle kwaliteiten aan de orde zijn.

Bij de start van een project kan je aan de hand van de checklist ondergrondkwaliteiten een inventarisatie uitvoeren van de relevante ondergrondkwaliteiten. Dit kun je als ondergronddeskundige voor je zelf doen bijvoorbeeld om snel een beeld te krijgen wat er zoal op jouw gebied kan spelen bijvoorbeeld ter voorbereiding van een projectoverleg. Ook andere betrokkenen in het proces of project kunnen dit doen. Je kunt de checklist ook in een gesprek of overleg met meerdere mensen toepassen. Daarbij zijn twee vormen denkbaar:

1. de checklist gebruik je vanaf het begin als een soort agenda. Je loopt gezamenlijk na welke ondergrondkwaliteiten in dit proces/project relevant zijn en waarom?
2. je gebruikt de checklist aan het eind van het gesprek om na te gaan of je geen onderwerpen gemist hebt. Wat uit de lijst moet nog meer worden meegenomen en waarom?

Tussenvormen zijn denkbaar. Als in variant 2 het gesprek niet goed loopt, kun je altijd de checklist op tafel leggen om het gesprek structuur te geven.

Ook in het verdere verloop van een proces/project kun je terugvallen op de lijst om te checken of, mede op basis van voortschrijdend inzicht, alle relevante ondergrondkwaliteiten een plek hebben gekregen.

Mocht je bij een proces/project betrokken worden, dat al een

tijdje loopt dan kun je op een vergelijkbare wijze de checklist gebruiken.

Voor Echt-Susteren is onderstaande lijst met ondergrondkwaliteiten opgesteld de zogenoemde ‘Ondergrondagenda Echt-Susteren’ (zie module 1 paragraaf 2).

Op de volgende bladzijden is een uitgebreidere lijst opgenomen en zijn de afzonderlijke ondergrondkwaliteiten omschreven. Deze lijst is gebruikt om de “ondergrondagenda Echt-Susteren” af te leiden.

Ondergrondagenda Echt-Susteren

Informatie kwaliteiten	Draag kwaliteiten	Productie kwaliteiten	Regulatie kwaliteiten
 Archeologische waarden	 Draagkracht om te bouwen	 Gewasproductie	 Schone en veilige bodem
 Aardkundige waarden	 Ondergronds bouwen	 Voorraad drinkwater	 Levende bodem
 Landschappelijke diversiteit	 Kabels, leidingen en riolering	 Voorraad grondwater	 Waterbergende bodem
 Ecologische diversiteit	 Buisleidingen	 Voorraad delfstoffen	 Water filterende bodem
	 Wortelruimte	 Geothermie	 Koolstof bindende bodem
	 Warmte/koude opslag		

Checklist Ondergrondkwaliteiten

Informatie kwaliteiten	Draag kwaliteiten	Productie kwaliteiten	Regulatie kwaliteiten
 Archeologische waarden	 Draagkracht om te bouwen	 Gewasproductie	 Schone en veilige bodem
 Aardkundige waarden	 Ondergronds bouwen	 Voorraad drinkwater	 Levende bodem
 Landschappelijke diversiteit	 Kabels, leidingen en riolering	 Voorraad grondwater	 Stabiele bodem
 Ecologische diversiteit	 Buisleidingen	 Voorraad delfstoffen	 Waterbergende bodem
	 Wortelruimte	 Voorraad fossiele energie	 Water filterende bodem
	 Warmte/koude opslag	 Geothermie	 Koolstof bindende bodem
	 Opslag van stoffen		

Informatiekwaliteiten

Archeologische waarden

activiteiten uit het verleden die in de grond zijn achtergebleven. Denk aan potscherven, resten van voedselbereiding, graven, fundaties van gebouwen, maar ook verkleuringen in de grond die laten zien dat er vroeger een huis heeft gestaan of een sloot heeft gelopen.

Aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn elementen in het landschap die iets vertellen over de ontstaans-geschiedenis van het gebied en de (klimatologische) omstandigheden waarin zij zijn ontstaan: landschapsvormen, bodems, geologie en processen.

Landschappelijke diversiteit

Nederland kent door de ontstaansgeschiedenis en door de wijze waarop het land in cultuur is gebracht een grote mate van ruimtelijke diversiteit. Landschappen met een geheel eigen karakter en typologie grenzen direct aan elkaar of gaan naadloos in elkaar over. Het landschapsbeeld draagt in belangrijke mate bij aan de identiteit die bewoners ontleen aan hun streek.

Ecologische diversiteit

De diversiteit in bodemtypen, voedselrijkdom en de aan- of afwezigheid van water zorgen voor ecologische diversiteit: afwisselende kenmerkende vegetatie en fauna. Juist op plaatsen waar op relatief korte afstand de fysieke verschillen in de bodem groot zijn, kan de biodiversiteit groot zijn. Bij ecologische diversiteit ligt de nadruk op natuur in relatie tot het landschap.

Draagkwaliteiten

Draagkracht om te bouwen

Bouwwerken vinden hun draagkracht in de ondergrond. Deze draagkracht betreft de mate waarin de ondergrond gevoelig is voor zetting.

Ondergronds bouwen

Met ondergrond bouwen creëren we ruimte onder het maaiveld die toegankelijk is voor de mens. Voorbeelden: wijnkelders en parkeerkelders.

Kabels, leidingen en riolering

Onder het maaiveld gelegen infrastructuur die niet voor mensen toegankelijk is.

Buisleidingen

Grote ondergrondse transportleidingen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen (gas, olie, chemicaliën en CO₂).

Warmte Koude Opslag

Met Warmtekoude-opslag wordt de ondergrond benut voor het verwarmen en koelen van gebouwen. Twee putten in watervoerende zandlagen fungeren als koudebron en warmtebron (open systemen). Gesloten warmtekoude-opslagsystemen maken gebruik van de bodemlagen als opslagmedium voor warmte en koude via geleiding. Ook andere vormen van opslag van warmte en koude (zoals Ecovat, IJs van Columbus en (middel)hoge temperatuuropslag) in de ondergrond vallen in deze categorie.

Ruimte voor opslag stoffen

De ondergrond fungeert als (tijdelijke) opslagplaats van stoffen. In Nederland zijn er toepassingen zoals aardgasbuffers, opslag van CO₂ en de opslag van baggerspecie.

Wortelruimte

De ruimte in de ondergrond die boomwortels nodig hebben om een boom tot wasdom te laten komen.

Productiekwaliteiten

Gewasproductie

De waarde van de bodem voor gewasproductie wordt afgemeten aan de capaciteit van de bodem voor (economische) productie van gewassen bij beperkte bemesting en emissies naar het milieu. Een combinatie van chemische, fysische en biologische bodemeigenschappen bepaalt de gewasproductiecapaciteit van de bodem.

Voorraad drinkwater

De voorraad drinkwater bestaat uit bruikbaar zoet water van voldoende kwaliteit.

Voorraad grondwater

Voorraad grondwater te gebruiken als proceswater en voor de beregening van land- en tuinbouwgewassen. Voldoende grondwater is ook nodig om verdroging van natuurgebieden te voorkomen.

Voorraad delfstoffen

Voorraad delfstoffen bestaat uit gesteenten en mineralen die kunnen worden aangewend tot nut van de mensheid en die economisch voordelig kunnen worden gewonnen (zoals zand, grind, klei, leem, kalksteen, natuursteen).

Voorraad fossiele energie

Voorraad fossiele brandstof op basis van koolstofwaterverbindingen, ontstaan uit resten van plantaardig en dierlijk leven in het geologisch verleden, zoals steenkool, aardolie, aardgas en schaliegas. In Nederland kunnen deze gewonnen worden vanuit de diepere ondergrond.

Geothermie

Met geothermische energie worden warme watervoerende lagen op een diepte van 500 tot 4000 meter benut om gebouwen te verwarmen, terwijl met stoom elektriciteit kan worden opgewekt.

Regulatiekwaliteiten

Schone en veilige bodem

Een schone en veilige bodem bevat geen door de mens ingebrachte stoffen die van nature niet in de bodem of het grondwater thuishoren, en kent geen 'overmaat' aan natuurlijke stoffen die (kunnen) leiden tot schade aan het ecosysteem en de gezondheid van mensen. Ook is het een bodem zonder niet gesprongen explosieven (munitie, granaten en bommen).

Levende bodem

De levende bodem is het ecologische systeem in de bodem met ontelbare organismen zoals bacteriën, schimmels, algen, regenwormen en aaltjes.

Stabiele bodem

De bodem beweegt altijd. De mate waarin deze beweegt is afhankelijk van de stabiliteit van de bodem. De samenstelling van de bodem is primair bepalend voor de stabiliteit van de bodem. Natuurlijke processen, de ruimtelijke inrichting en activiteiten van de mens spelen een grote rol bij deze (mate van) beweging.

Waterbergende bodem

Een waterbergende bodem heeft het vermogen en de mogelijkheden om water onder het maaiveld te bergen. De bodem fungeert als spons: ontelbare grote en kleine poriën kunnen water vasthouden.

Waterfilterende bodem

Een waterfilterende bodem ontdoet grondwater van verontreinigingen en zout op de jaren tot eeuwen durende tocht door de diverse klei-, zand- en andere aardlagen.

Koolstofbindende bodem

De capaciteit die de bodem heeft om koolstof (waaronder CO₂) op te slaan en vast te houden. De miljoenen organismen in de bodem bestaan voor een belangrijk deel uit koolstof (circa 8 ton koolstof per hectare in ongeroerde grond).

6. Checklist ondergrondkansen

De checklist 'Ondergrondkansen Echt-Susteren' biedt voor drie opgaven een overzicht van mogelijke kansen vanuit de ondergrond bij planvorming of projectuitvoering van omgevingsbeleid.

De ondergrondkansen zijn uitgewerkt in Module 1 hoofdstuk 3 'Maatschappelijke opgaven'. In dit instrument worden die ondergrondkansen niet herhaald, maar worden voor een aantal concretere opgaven mogelijke ondergrondkansen benoemd.

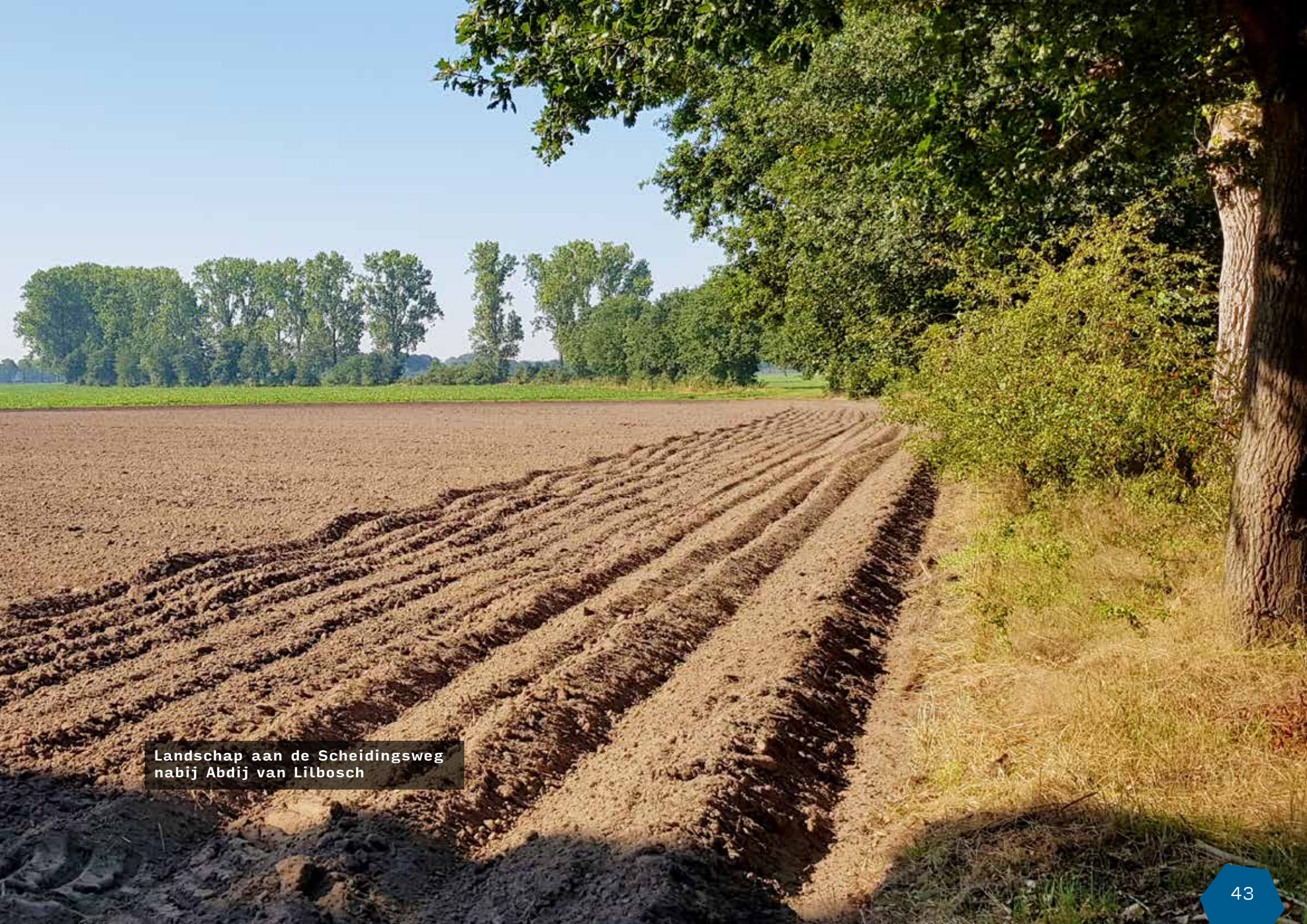
Het gaat om de volgende opgaven:

- De gezonde kern of wijk
- Klimaatbestendig inrichten: omgaan met wateroverlast, waterveiligheid, hitte en droogte
- De ondergrond en zonneparken

Bij elke opgave kan de "checklist ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren" als vertrekpunt genomen worden. Bij elke opgave geven we eerst een indicatie van de relevante ondergrondkwaliteiten. Daarna volgt een aantal ondergrondkansen (niet limitatief).

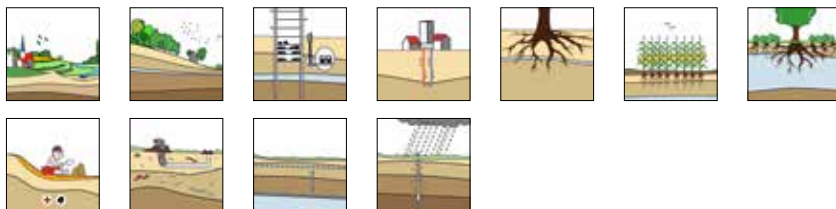
Ondergrondagenda Echt-Susteren

Informatie kwaliteiten	Draag kwaliteiten	Productie kwaliteiten	Regulatie kwaliteiten
 Archeologische waarden	 Draagkracht om te bouwen	 Gewasproductie	 Schone en veilige bodem
 Aardkundige waarden	 Ondergronds bouwen	 Voorraad drinkwater	 Levende bodem
 Landschappelijke diversiteit	 Kabels, leidingen en riolering	 Voorraad grondwater	 Waterbergende bodem
 Ecologische diversiteit	 Buisleidingen	 Voorraad delfstoffen	 Water filterende bodem
	 Wortelruimte	 Geothermie	 Koolstof bindende bodem
	 Warmte/koude opslag		



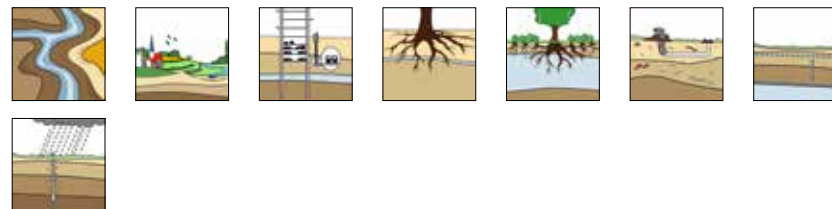
Landschap aan de Scheidingsweg
nabij Abdij van Lilbosch

De gezonde kern of wijk



- Zorg voor een schone en veilige bodem zonder risico's voor de gezondheid van mens en dier.
- Stimuleer in tuinen en het openbaar groen een levende bodem mede met het oog op plaagwering en voorkoming van ziektes.
- Plaats storende functies in de openbare ruimte bij voorkeur ondergronds. Zorg wel dat er voldoende ruimte blijft voor groen om te wortelen.
- Laat het natuurlijk systeem haar werk doen; biedt ruimte voor infiltratie, verdamping, afvoer, groei en onderhoud.
- Benut het reliëf in of nabij de kern en wijk om inspanning tijdens wandel- of fietstocht te stimuleren.
- Groen is een belangrijke bouwsteen voor een gezonde kern en wijk: belevingskwaliteit, verbetering luchtkwaliteit en stimuleert beweging.
- Maak veilige en aantrekkelijke groene loop- en fietsroutes en/of zorg voor directe aansluiting vanuit de kern en wijk hierop.
- Benut daken (extra maaiveld) voor vergroening.

Klimaatbestendig inrichten: omgaan met wateroverlast, waterveiligheid, hitte en droogte



- Benut voor een klimaatbestendig inrichting de eigenschappen van de ondergrond zoals de infiltratiecapaciteit en het type maaiveld.
- Benut een levende bodem met veel gegraven gangen door insecten, wormen en andere dieren. Dit zorgt voor een verbeterde infiltratiecapaciteit van de bodem en maakt wortelgroei makkelijker.
- Creëer een groener maaiveld met zowel gras als heesters. Dit biedt een goede bodem voor verdamping en zorgt voor verkoeling tijdens warme dagen.
- Zorg voor een maximaal profijt van bomen voor schaduw en verdamping door deze de mogelijkheid te bieden om uit te groeien tot volwaardige volwassen bomen. Dat betekent voldoende ruimte ook op langere termijn voor kroon en wortels en voldoende vocht.
- Buffer en berg water in de ondergrond als bron voor tijden van droogte.
- Creëer een extra maaiveld door daken te benutten voor vergroening en voor tijdelijke buffering van water.
- Creëer ruimte voor waterberging door bestaande waterpartijen te vergroten.
- Koppel regenwater af van het riool waar de waterkwaliteit dit toestaat.
- Besteed extra aandacht aan de omgeving van kwetsbare groepen. Zorg dat kwetsbare voorzieningen bereikbaar blijven en kwetsbare groepen in tijden van warmte voldoende mogelijkheden voor verkoeling hebben.

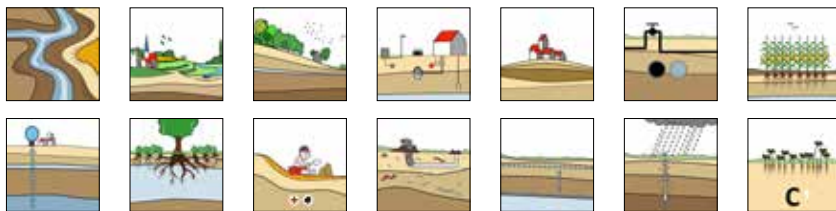


Echt Plats



Illikhoven project Waterklaar voortuin

De ondergrond en zonneparken



- Benut zoveel mogelijk daken om te voorkomen dat zonnepanelen op onafgedekte grond geplaatst moeten worden. Plaatsing op landbouw- en andere grond draagt zelden bij aan een goede gezondheid van de bodem.
- Weet wat waar in de ondiepe ondergrond aanwezig is: archeologie, ondergrondse bouwwerken en kabels en (buis)leidingen. Dit is nodig om een goede inschatting te maken waar nog ruimte aanwezig is voor ondergrondse voorzieningen voor de energietransitie.
- Er is nog veel onzekerheid over ontwikkelingen in de komende decennia. Voorkom dat gewenste ontwikkelingen onmogelijk of onnodig duur worden in de toekomst.
- Gebruik de energietransitie om het (dorps)landschap ten goede te veranderen. Duurzame energieopwekking kan voor een nieuwe identiteit zorgen voor een buurt of wijk (bijvoorbeeld "ons zonnepark").
- Combinatie van zon en wind bespaart aanzienlijk op de kosten van het (ondergrondse) netwerk.
- Hou overgangen in het landschap (en de landschappelijke diversiteit) beleefbaar evenals aardkundige waarden.
- Benut tracés van buisleidingen.

Als tot plaatsing op landbouwgrond of andere onafgedekte bodem besloten wordt dan is relevant:

- Een plaatsing in noord-zuid opstelling geniet de voorkeur omdat de opbrengst het hoogst is en de lichtval onder de panelen het grootst is. Lichtinval zorgt voor fotosynthese en meer organisch materiaal in de bodem. Dat betekent meer bodemleven, beter in staat om vocht vast te houden en meer biodiversiteit. Dit is van belang als de grond ooit weer landbouwgrond wordt.
- Voorkom verdroging van de bodem onder de panelen door voldoende ruimte te laten tussen de oppervlakten met zonnepanelen.
- Behoud en versterk de bodemstructuur bij aanleg door het inzaaien van inheems kruidenrijk grasland. Dat stimuleert de biodiversiteit en die wordt versterkt door de verschillende licht- en

vocht gradiënten, die ontstaan in zonneparken. Bij een dergelijke begroeiing wordt de organische stof en de bodemstructuur op peil gehouden.

- Zonnepanelen hebben mede door een lagere temperatuur onder de panelen een positief effect op vasthouden en vastleggen van CO₂ in de bodem.
- Plaatsing van zonnepanelen op intensief gebruikte landbouwgrond kan de grond tot rust brengen. Door niet meer te ploegen en een veel mindere belasting met meststoffen kan het natuurlijk evenwicht langzaam herstellen. Op zwaardere grond gaat dit sneller dan op lichtere zandgrond.
- Voorkom bodemverdichting bij de aanleg van zonneparken door gebruik te maken van licht materieel.
- Let op uitspoeling van metalen (door o.a. het gegalvaniseerde rek waarop panelen steunen of kleine beschadigingen van de panelen). Dit kan tot metaalbelasting (o.a. zink, lood en cadmium) van de bodem leiden.
- Let op kans op erosie bij plaatsing van zonnepanelen op een helling.
- In aangewezen natuurgebieden (Natura2000 en Natuur Netwerken Nederland) zijn zonnepanelen niet te combineren met de aangewezen natuurdoeltypen.
- In andere gebieden kunnen zonneparken benut worden om natuur en biodiversiteit te versterken. Voldoende water en licht zijn nodig. De meeste kans is er voor vegetatie en insecten. Bloemen- en kruidenrijke vegetatie kan een onderdeel zijn van een verbinding (netwerk) tussen natuurgebieden. Ook hagen en bosjes (stukje struweel, plukjes bomen) kunnen onderdeel hiervan uitmaken.
- Intensief benutte landbouwgrond gebruiken als zonnepark levert op termijn weinig biodiversiteit op. De vertreksituatie is hier niet gunstig voor.
- Multifunctioneel gebruik (energie en landbouw) is goed mogelijk maar sterk afhankelijk van het gewas, type paneel en opstelling. Een slimme opstelling kan een goed microklimaat creëren onder de panelen. Teelt onder folie (zoals asperges) kan zorgen voor extra energieopbrengst door weerkaatsing van het licht (bij dubbelzijdige panelen).
- Bij een inrichtingsplan hoort met het oog op een gezonde bodem en een goede biodiversiteit een beheerplan (maaien, ecologisch beheer, geen gebruik van pesticiden en herbiciden, etc.).
- Drijvende zonnepanelen op grote eenheden oppervlaktewater heeft een aantal voordelen boven plaatsing op land zoals geen concurrentie met landbouwgrond, vaak hogere opbrengsten omdat water koelt en reflecteert en makkelijker landschappelijk inpasbaar. Echter de ecologische effecten zijn nog relatief onbekend. Als voor drijvende panelen gekozen wordt doe dit dan op zandwin-plassen en bassins.
- Voor landschappelijk inpassing zijn de gebieden die laag gewaardeerd worden en waar relatief weinig mensen komen het meest aantrekkelijk.

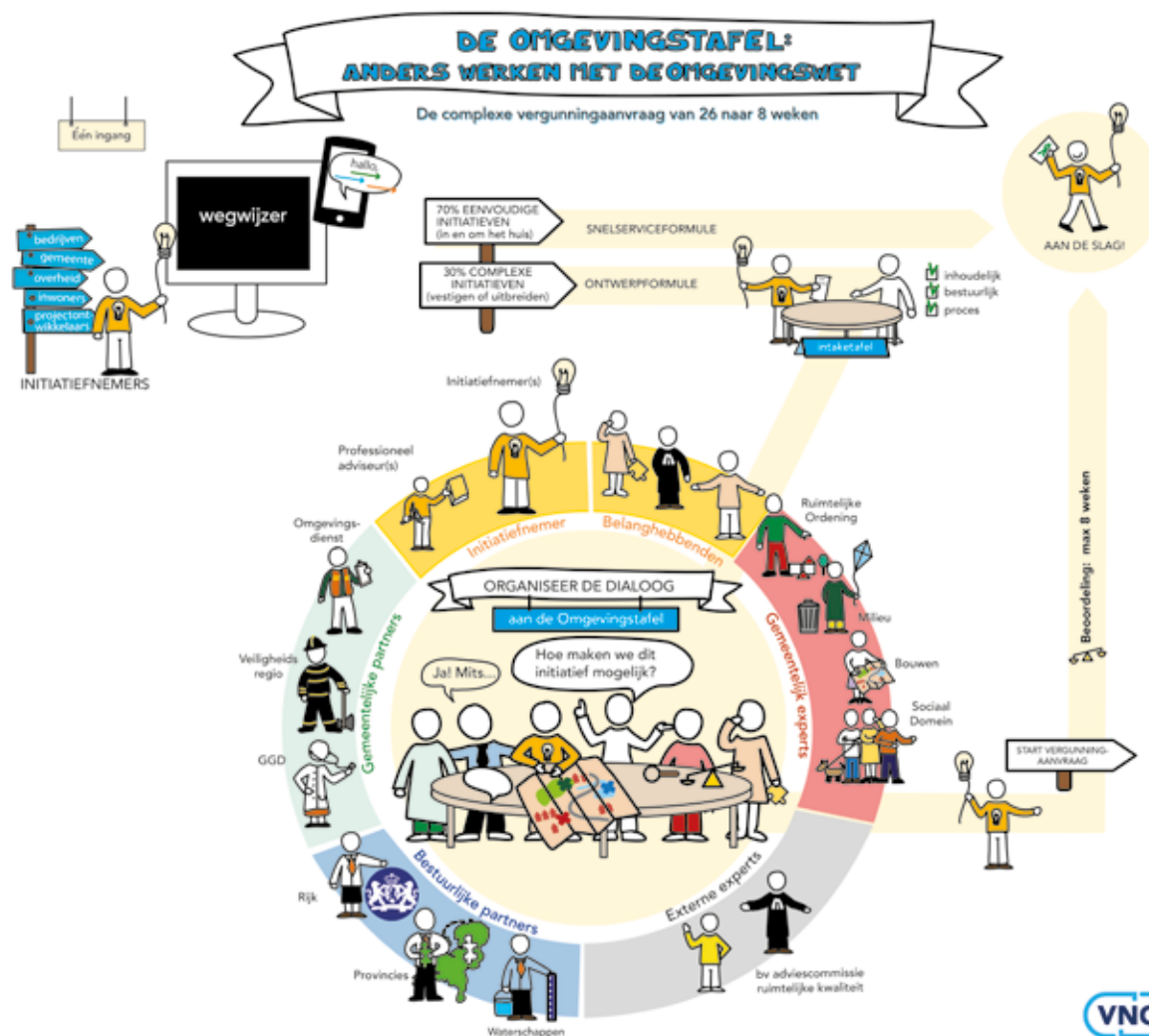
7. Omgevingstafel

De Omgevingstafel is een manier van werken om vergunningaanvragen onder de Omgevingswet snel en goed af te handelen met inbreng van alle betrokkenen en met oog voor alle relevante onderwerpen waaronder ondergrond.

Omgevingswet en vergunningverlening

De Omgevingswet gaat uit van een integrale benadering van alle aspecten van de fysieke leefomgeving, zoals ruimtelijke ordening, water, natuur, bodem & ondergrond, cultuurhistorie en milieukwaliteit. Niet alleen bij de opstelling van de omgevingsvisie en het omgevingsplan, maar ook bij de vergunningverlening. Bij vergunningaanvragen (waar meerdere overheden regels voor stellen) wordt er één bevoegd gezag, veelal de gemeente, aangewezen als coördinator voor het afhandelingsproces. De Omgevingswet gaat uit van een gelijkwaardige informatiepositie voor de initiatiefnemer. Bovendien is participatie bij de vergunningaanvraag een vereiste: de initiatiefnemer moet informatie verschaffen over de wijze waarop de belangen van belanghebbenden zijn gehoord en hoe het resultaat daarvan is verwerkt in het plan.

Onder de Omgevingswet dienen vergunningaanvragen, ook complexe aanvragen, in 8 in plaats van 26 weken afgehandeld te worden.



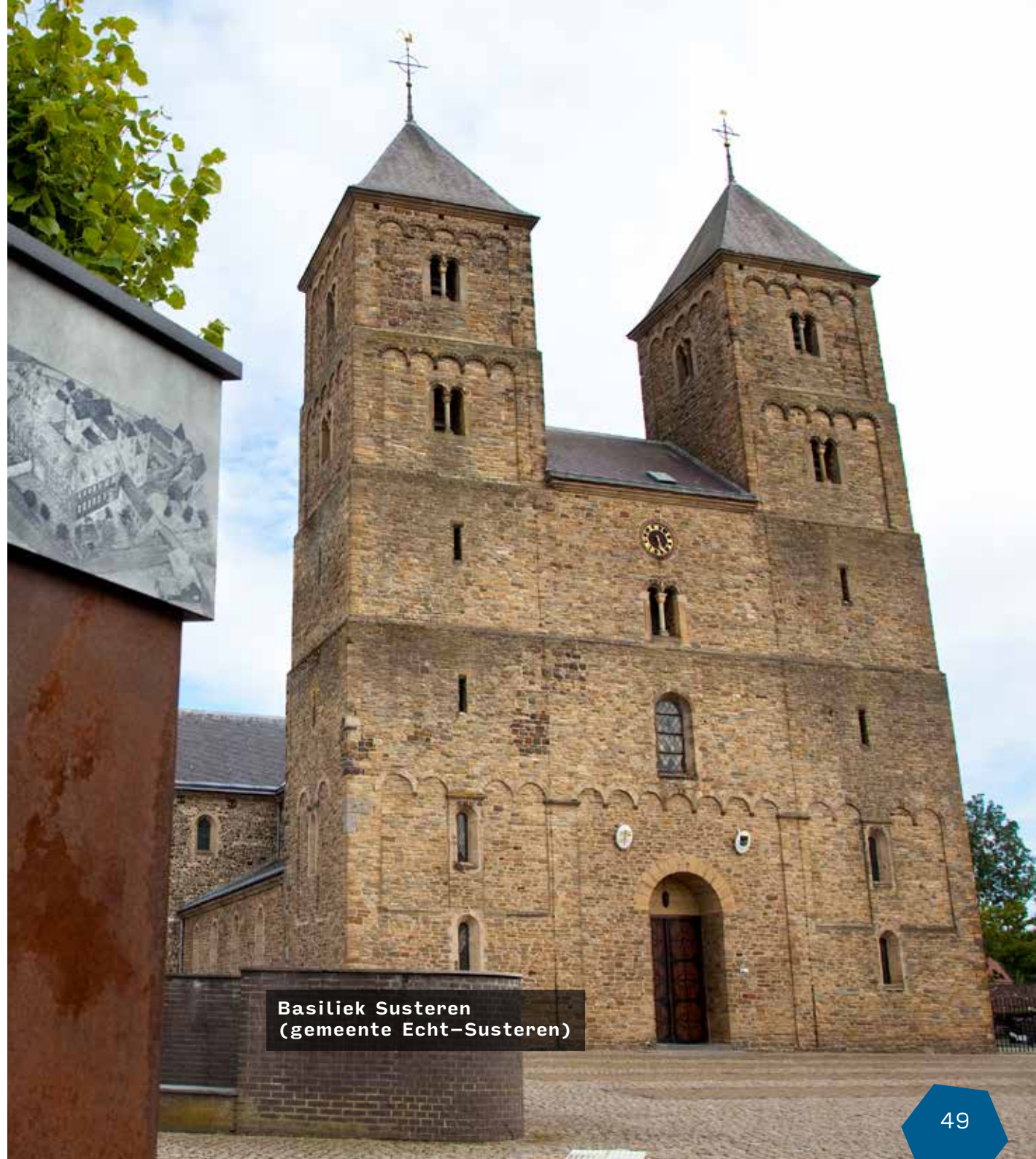
Bron afbeelding: https://vng.nl/files/vng/publicatie_bijlagen/2018/20181219-omgevingswet-dialogmodel.pdf

Omgevingstafel en bodem & ondergrond

Bij complexere vergunningen waar aspecten van de ondergrond stevig in het geding zijn, zal een specialist "bodem/ondergrond" bij de Omgevingstafel aanschuiven en waar de impact minder groot is, wordt het bodem/ondergrondadvies bij het omgevingstafeloverleg ingebracht.

In beide gevallen vraagt dit van de ondergrondspecialist:

- Informatievoorziening op orde: actueel, begrijpelijk voor buitenstaanders en toegankelijk voor alle betrokkenen om een gelijke informatiepositie te creëren
- Afstemming met andere aspecten in de ondergrond. Zeker als andere ondergrondspecialisten niet aan tafel zitten, is een gecoördineerde inbreng vanuit de ondergrond voor een vlot proces gewenst.
- Vaardig zijn in denken vanuit de gedachte "hoe maken we het initiatief mogelijk?" met oog voor randvoorwaarden en positieve en negatieve effecten die het initiatief te weeg kan brengen.



**Basiliek Susteren
(gemeente Echt-Susteren)**



Akker met aardappelen
(foto gemeente Echt-Susteren)

Module 3

Ondergrondkwaliteiten



**Grondbewerking
(foto gemeente Echt-Susteren)**

Introductie

De module “Ondergrond en ondergrondkwaliteiten” beschrijft de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond van Echt-Susteren. Die geschiedenis biedt inzicht in de huidige opbouw van de ondergrond. Dit inzicht draagt bij aan het doorgronden van het ondergrond- en watersysteem van Echt-Susteren. Een dwarsdoorsnede toont alle relevante ondergrondkwaliteiten uit de “checklist ondergrondkwaliteiten Echt-Susteren”. Vervolgens wordt elke ondergrondkwaliteit op hoofdpunten uitgewerkt. Een niet deskundige op dit gebied krijgt snel inzicht in de inhoud en betekenis van de afzonderlijke ondergrondkwaliteiten. Deze uitwerking maakt het mogelijk om te beoordelen of de betreffende kwaliteit relevant is voor de vraag of het project waar iemand mee bezig is. Is de inhoud relevant dan is het raadzaam om een specialist te raadplegen, die maatwerk kan bieden.

Leeswijzer

In dit deel is elk onderdeel zelfstandig leesbaar; eerst de ontstaansgeschiedenis gevolgd door een schematisch overzicht met de ondergrondkwaliteiten en vervolgens de twintig relevante ondergrondkwaliteiten. De informatie per ondergrondkwaliteit is ter agendering en oriëntatie en is opgezet volgens een vast stramien. Dit bestaat uit de volgende vragen:

- Waar gaat het over?
- Hoe is de situatie in Echt-Susteren?
- Wat is het belang van de ondergrondkwaliteit?
- Hoe is de verbinding met de opgaven in Echt-Susteren en welke kansen biedt de ondergrond?
- Welk wettelijk en beleidskader is van toepassing?
- Met welke ondergrondkwaliteiten is er een relatie?

Bij (bijna) elke ondergrondkwaliteit is een kaart opgenomen. Dit zijn eenvoudige kaarten, die een globaal beeld verschaffen als eerste oriëntatie. Specialisten bij de gemeente Echt-Susteren op het betreffende terrein beschikken over meer gedetailleerde (kaart)informatie en kunnen, indien nodig, verwijzen naar deskundigen bij andere organisaties. Denk aan de provincie, Waterschap Limburg of Watermaatschappij Limburg.

1. Ontstaan van het landschap van Midden-Limburg

Dagelijks staan en lopen we op een maaiveld waaronder een geschiedenis van miljoenen jaren ontwikkeling van een landschap verborgen ligt. De kracht van wind, water, ijs en bewegingen in de ondergrond hebben het huidige Midden-Limburgse landschap gevormd. Wie zich bezighoudt met de inrichting van de leefomgeving moet begrijpen hoe het landschap is ontstaan. Die ontstaansgeschiedenis geeft inzicht in de wijze waarop dit landschap functioneert. Kennis die nodig is om de kwaliteiten van het landschap in stand te houden en te verbeteren en geen ingrepen te doen, die onherstelbare schade toebrengen aan een in miljoenen jaren gegroeid natuurlijk systeem. De kennis is ook nodig om te kunnen begrijpen waar in de laatste millennia steden en dorpen in dat landschap zijn ontstaan. Al vormt dat slechts een klein fragment in de geologische jaartelling, toch belangrijk met het oog op het gebruik en de bescherming van dit landschap.

Opbouw van de ondergrond

In de diepe ondergrond bevinden zich lagen, bestaande uit harde gesteenten, zoals we die in de Ardennen en Eifel aan het oppervlak aantreffen. Daarbovenop liggen dikke pakketten van losgesteente, zoals zand, leem en klei. Het diepste zandpakket onder Limburg is ontstaan in een tijd waarin het klimaat warmer was dan heden. Het pakket bestaat uit zee-afzettingen van kalkrijk zand, waarin korrels zitten die groen gekleurd zijn door het mineraal glauconiet. Dit duidt op een afzetting van een ondiepe zee. Ook komen in het pakket fossiele schelpen voor.

In de aardkorst kwamen langs breuken bewegingen op gang. Dit resulteerde in verschuivingen van de aardlagen en een kanteling van Nederland, waarbij Limburg een oprijzend gebied werd, dat richting Den Helder overgaat in een dalingsgebied. Het klimaat werd kouder en steeds meer water werd vastgelegd in de vorm van sneeuw en ijs. Daardoor daalde de zeespiegel. Door het samenspel van deze bewegingen in de aardkorst met het dalen van de zeespiegel verschoof de kustlijn naar het noordwesten. Limburg werd een kustgebied met delta's van Rijn en Maas.

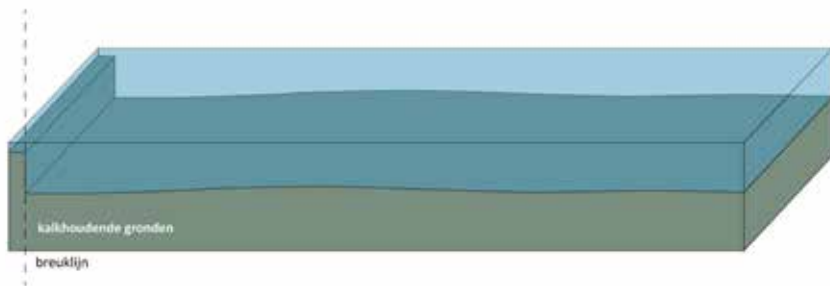
In het kustgebied vormde zich een uitgebreide laag klei, die het onderliggende pakket zeezand afdekt. Deze kleilaag, die slecht waterdoorlatend is, beschermt het bodemwater dat in het diepere zandpakket aanwezig is tegen vervuiling van invloeden van bovenaf. Het waterhoudend zandpakket onder de kleilaag bestaat uit grofkorrelig zand en grind waar het water door de vele holtes makkelijk doorheen kan stromen. Dit noemen we nu het tweede watervoerende pakket. Dit pakket is van groot belang voor de regionale (en internationale) zoetwatervoorziening inclusief de regionale drinkwatervoorziening.

Rivierterrassen

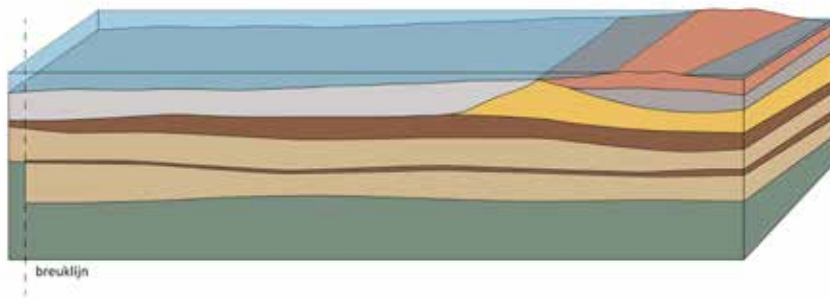
Koude klimaatomstandigheden zorgden ervoor dat dikke en wijdverbreide zandpakketten en grof grind afgezet werden. Deze pakketten noemen we nu het eerste watervoerende pakket. Door de bewegingen in de aardkorst komen deze pakketten ook steeds hoger in het landschap te liggen. De koude perioden wisselden af met warme perioden. Met deze wisselingen, wisselden de rivieren ook van karakter. In de

ijstijden brede vlechtende rivieren, waarbij vooral afzetting van materiaal aan de orde was. In de warme perioden, domineerde vooral de erosie, waardoor de rivieren zich in hun eigen afzettingen insneden. Op deze wijze ontstond in Limburg een rivierdal met verschillende terrassen. De oudste terrassen zijn het hoogst gelegen en de jongste het laagste. De terrassen in Midden-Limburg bestaan overwegend uit Maasafzettingen. Het hoogterras vormt de scheiding tussen het stroomgebied van de Maas en de Rijn. Bij Maria-Hoop en Putbroek worden ook delen van het landschap toegekend aan het heuvellandschap.

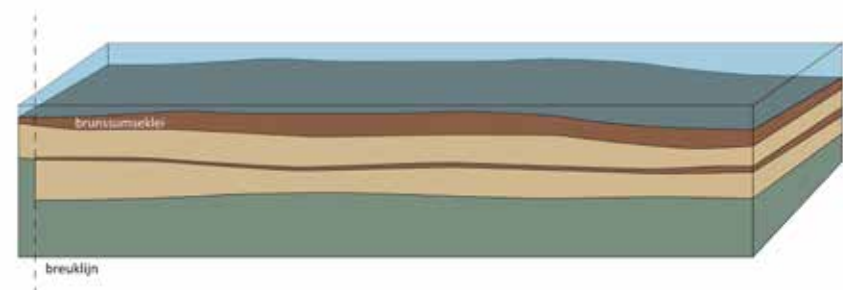
De oude Rijn verlegt zijn loop naar het noorden en versmalt sterk waardoor er in Limburg geen nieuwe Rijnafzettingen werden neergelegd. De oude Maas is ook in beweging. Door plaatselijke bewegingen van breuklijnen verschuift de Maas naar het oosten. De rivier slijt een deel van de Rijnafzettingen weg. Wanneer de Maas weer naar het westen opschuift ontstaan er Maasterrassen. Het laagterras wordt gevormd door het huidige stroombed van de Maas, terwijl het middenteras gevormd is door het inslijten van de Maas als vlechtende rivier aan het einde van de laatste ijstijd. Niet alleen werden er steeds weer beddingen uitgeschuurd, er werd ook sediment afgezet en door de wind werden rivierduinen gevormd. De rivierduinen liggen onder andere rondom Herkenbosch, Montfort en ten oosten van Echt. Ten oosten van het Maasdal, ten noordoosten van Herkenbosch en ten zuidoosten van Echt, bevindt zich het hoogterras, dat een opvallende steilrand vertoont naar het middenteras toe. Deze steilrand is ongeveer 250.000 jaar geleden gevormd. De Maas erodeerde toen het hoogterras, waarop zich afzettingen van de Rijn bevinden.



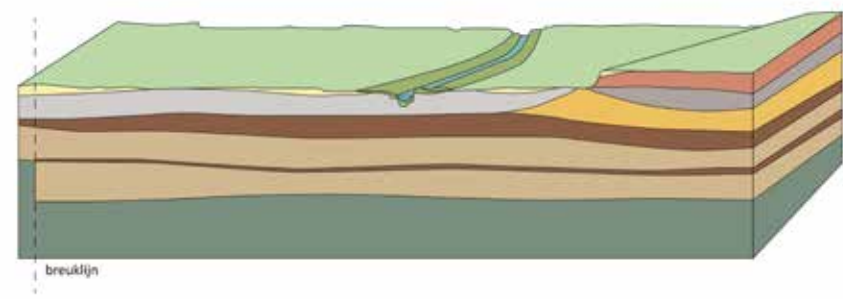
Limburg was tussen 66 en 5 miljoen jaar geleden een zee. Er heerste een overwegend subtropisch klimaat. Dikke pakketten zand zijn op de harde gesteenten afgezet.



Rivieren zetten dikke zandpakketten en grof grind af. Door de bewegingen in de aardkorst komen deze pakketten steeds hoger in het landschap te liggen.



Limburg als kustgebied, waar Rijn en Maas afwisselend zand, grind en kleilagen vormen. In actieve breukzones verspringen deze lagen in de ondergrond (bruin=kleilaag).



De grond wordt bedekt met een laag zand. De hoogteverschillen vlakken af door erosie en de Maas zet een jonge afzetting van zand en klei af in haar stroomgebied.

De Peelrandbreuk, ten oosten van Herkenbosch, is mede door inslijting van de Maas ontstaan. Deze steilrand markeert de scheiding tussen de midden pleistocene rijnafzettingen (zand) ten oosten en de laat glaciële maasafzettingen (klei) ten westen ervan.

In de laatste korte, maar zeer koude periode was de Maas een vlechtende rivier, bestaande uit meerdere naast elkaar gelegen geulen, gescheiden door zand en grindbanken. Buiten het bereik van de rivier, verstoof het landoppervlak. Daar ontstonden zandpakketten, die bekend staan als dekzanden en in het zuidoosten löss (onder andere bij Koningsbosch). De overgangen tussen de terrassen zijn nu slecht waarneembaar. Door erosie en de afzetting van zand en löss zijn de randen van de terrassen vervaagd.

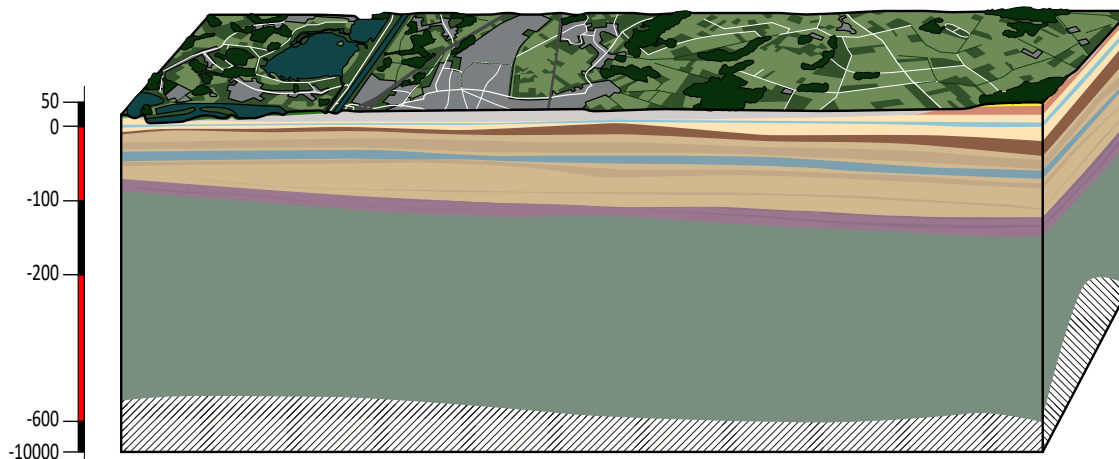
Landschapstype, grondsoort en eerste bewoning

De geologische geschiedenis heeft geresulteerd in een divers landschap: rivierdalen, laagterras, middenteras en hoogterras. In de rivierdalen van de Maas en de Roer bestaat de bovenste bodemlaag uit jonge rivierafzettingen (klei en grind). In de laagterassen bestaat de bovenlaag uit klei en zand. Het middenteras is bedekt met zand en (in het zuidoostelijk deel) met löss, beiden op een ondergrond van rivierafzettingen. Ook op het hoogterras heeft de wind zijn werk gedaan en is löss achtergebleven op een ondergrond van rivierafzettingen. De dwarsdoorsnede op de lijn Roosteren - Sleik - Maria Hoop geeft een beeld van het bodemprofiel en het hoogteverloop met links de Maasplassen en het Julianakanaal en rechts het hoogterras. Vanaf de prehistorie werden er al nederzettingen gesticht op de vruchtbare gronden op de oevers van de Maas en de Roer. Als het water van de rivier hoog stond

overstroomden delen van het land, waar een vruchtbare sliblaag achterbleef als het water weer weggestroomd was. Deze uiterwaarden leenden zich goed voor teelt van gewassen en voor vee om te grazen. Deze nederzettingen vormden de basis voor de huidige Maasdorpen (en de latere steden) in de Maasvallei.

Latere ingrepen: landbouw en delfstofwinning

Het landschap in Midden-Limburg is eeuwenlang hetzelfde gebleven. Pas omstreeks 1900 is door ontwikkelingen in de landbouw (eerst kunstmest en later ruilverkaveling) het landschap veranderd. Ook de winning van grind (en zand) uit de dikke grindlagen, die Maas en Rijn hebben achtergelaten in de Roerdalslenk, heeft voor een flinke verandering in het landschap gezorgd. Dit grind wordt uit de ondergrond gehaald om onder andere als grondstof te dienen voor beton – en cementproducten in de bouw. In Nederland wordt jaarlijks zo'n vijf miljoen ton grind gewonnen, waarvan 90% in Limburg. In Limburg wordt voornamelijk gebruik gemaakt van natte winning; grote baggerschepen zuigen het grind op van 20-30 meter beneden de waterspiegel. Hierdoor is er een landschap van diepe grindplassen ontstaan, die na de winning vaak een recreatieve functie krijgen. De Maasplassen in Midden-Limburg zijn het bekendste voorbeeld.



Afbeelding Dwarsdoorsnede Roosteren - Maria Hoop met bodemprofiel (bron REGIS en AHN)



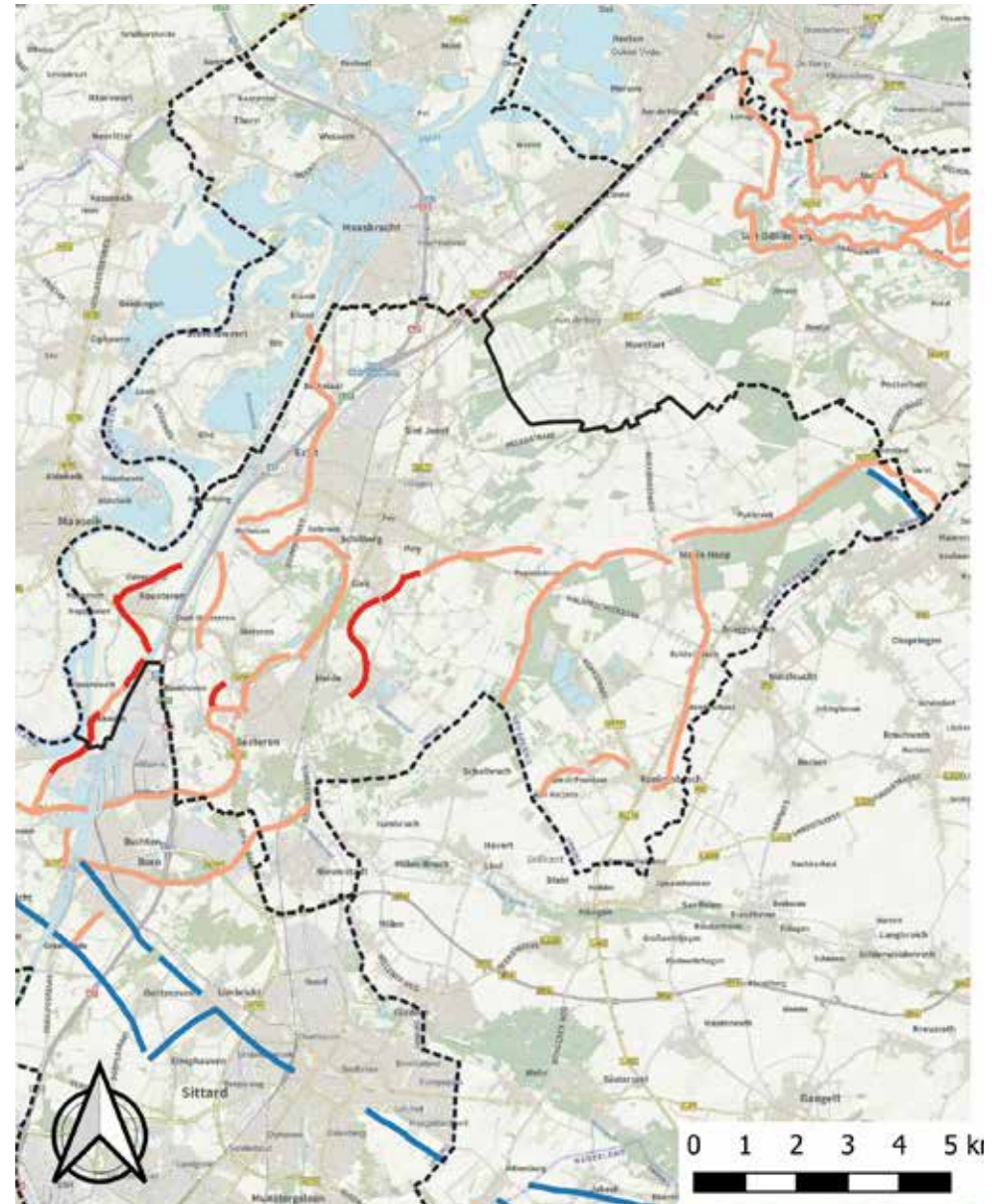
Zicht op natuurgebied Korbusch
vanaf Scheidstraat in Susteren
(foto gemeente Echt-Susteren)

Breuklijnen

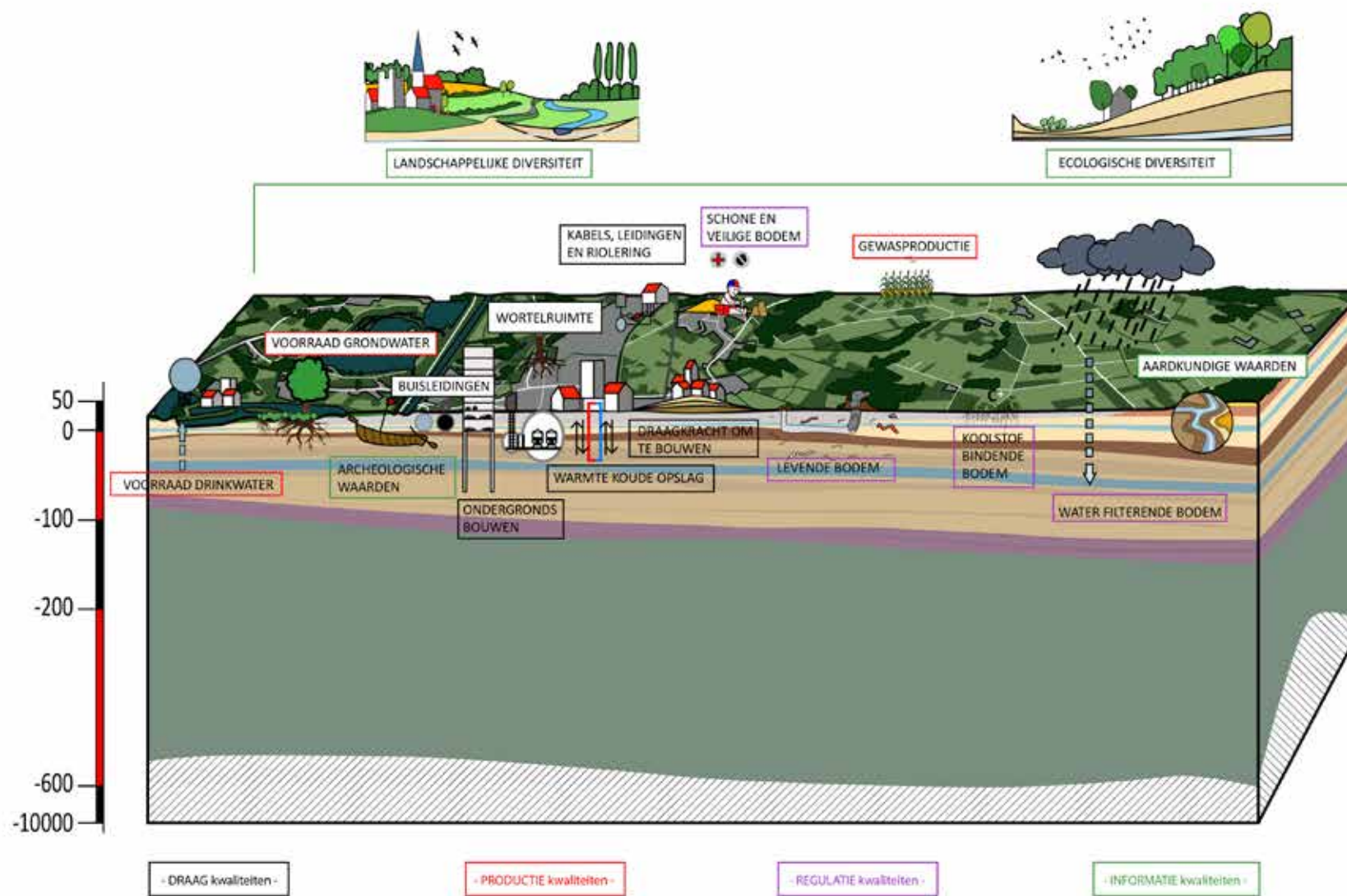
In de aardlagen zijn van nature breuken aanwezig. Dit zijn plekken waar aardlagen aan weerszijden onafhankelijk van elkaar kunnen dalen, stijgen of horizontaal bewegen. Het bewegen langs een breuk veroorzaakt vaak aardbevingen. Door Limburg loopt een aantal zuidoost-noordwest georiënteerde breuklijnen. Aan weerszijden daarvan beweegt de aardkorst met een andere snelheid of in een andere richting, waardoor gebieden omhoogkomen (horsten) of dalen (slenken). De belangrijkste breuklijnen zijn de Peelrandbreuk en de Feldbissbreuk. Daartussen ligt de Centrale slenk, ook wel de Roerdalslenk genoemd. Afzettingen van de Maas hebben de slenk opgevuld zodat de hoogteverschillen tussen de slenk en naast gelegen horsten minder groot en hard is: de randen eroderen weg waardoor ze minder scherp worden. De breuken hebben invloed gehad op de loop van de rivieren.

- 1.5 meter hoogteverschil
- Breuken in de ondergrond
- Randen: steilranden en terraswanden

(bron: Atlas van Limburg)



2. Ondergrondskwaliteiten Echt-Susteren



3. Informatiekwaliteiten

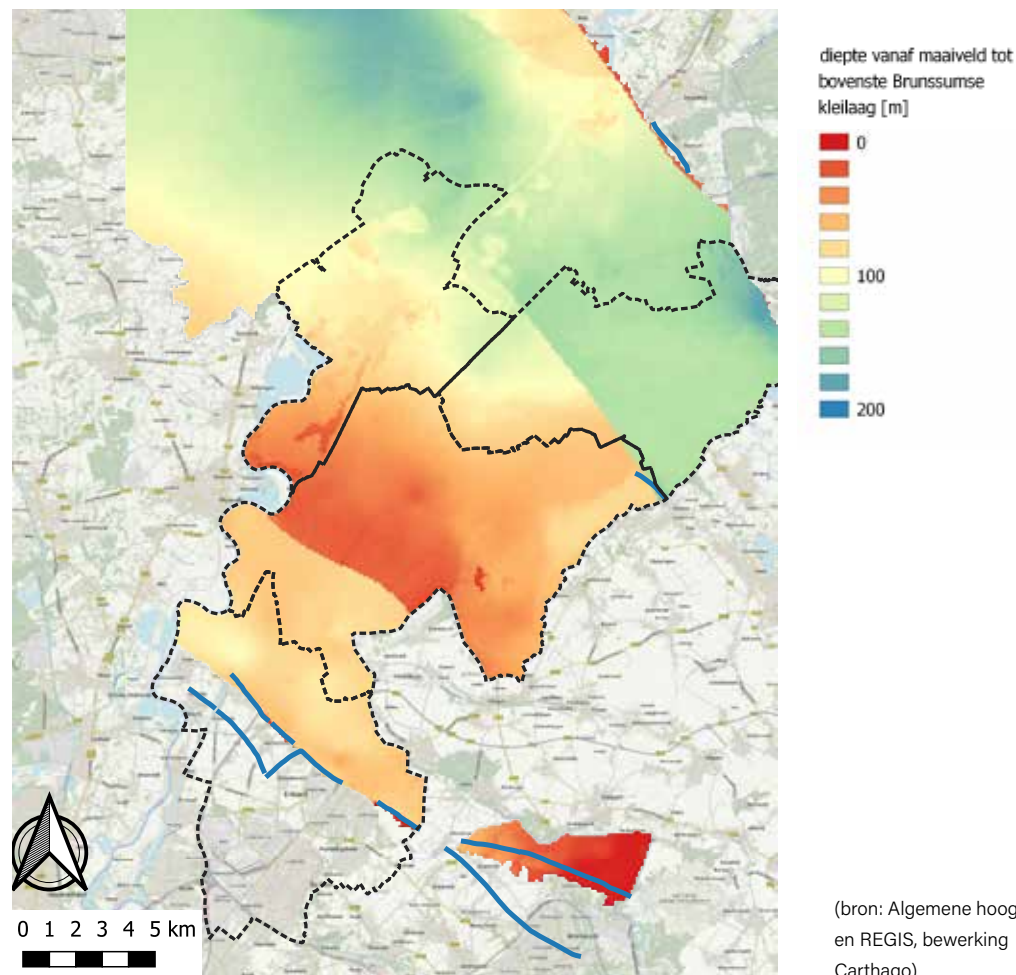
De ondergrond informeert ons



3.1 Beschermen en betekenis geven

De ondergrond vormt één geschiedenisboek van zowel de vorming van het huidige landschap als van de bewoning. De vorming van het landschap in Echt-Susteren is sterk bepaald door tektoniek en afzettingen van oude rivieren die de voorlopers waren van Maas en Rijn. Ongeveer 40 miljoen jaar geleden hebben twee grote zogenoemde afschuivingsbreuken, de Peelrandbreuk en de Feldbissbreuk, een wegzakkend tussenliggend gebied doen ontstaan dat bekend staat als de Centrale Slenk ook wel de Roerdalslenk genoemd. De slenk is zo'n 150 kilometer lang en zo'n 25 kilometer breed en omvat het grootste deel van het grondgebied van Echt-Susteren. De voorlopers van de Rijn en de Maas hebben in het verleden samen met de wind de slenk opgevuld met zand en grind zodat een groot deel van de bodemdaling weer is weggewerkt. Het oorspronkelijke hoogteverschil van zo'n tweehonderd meter is daardoor overal verdwenen. Het huidige landschap is vooral gevormd door afzettingen van de huidige Maas. De rivierafzettingen van de oude rivieren is afgedekt door een slecht waterdoorlatende kleilaag. Deze Brunssumse kleilaag ligt in Echt-Susteren op een diepte van 0 tot 80 meter onder maaiveld.

Kaart Roerdalslenk met dieptes vanaf maaiveld tot bovenste Brunssumse kleilaag



(bron: Algemene hoogtekaart
en REGIS, bewerking
Carthago)

Bewoningsgeschiedenis Echt-Susteren

Op deze laag liggen afzettingen met grof zand en grind van de Maas en andere rivieren. De loop van de Maas is regelmatig veranderd. Eerder door bewegingen van breuklijnen schoof de Maas op naar het oosten. Later heeft de Maas een deel van de Rijnafzettingen afgesleten en is opgeschoven naar het westen. Zo zijn ook de Maasterrassen ontstaan. In deze terrassen hebben beken zoals de Rode Beek en de Geleenbeek dalen uitgesleten.

Het geschiedenisboek, dat de ondergrond vormt, is te benutten voor het betekenisvol inrichten van de ruimte. Het benadrukt de identiteit van Echt-Susteren.

Gidsprincipe: bescherm en benut deze ondergrondskwaliteiten en geef waar mogelijk deze kwaliteiten betekenis in de bovengrondse ruimte.

3.2 Archeologie

Waar hebben we het over?

Archeologische waarden zijn sporen van menselijke activiteiten uit het verleden, die in de ondergrond zijn achtergebleven. Deze waarden betreffen een onvervangbaar onderdeel van ons cultureel erfgoed.

Hoe zit het met archeologie in Echt-Susteren?

De bewoningsgeschiedenis, vanaf de tijd van de eerste jagers tot nu, heeft zijn sporen achtergelaten in de ondergrond. Dit biedt inzicht in het dagelijkse leven vanaf de allereerste bezoekers van de regio tot nu toe. In de geschiedenis van Echt-Susteren (zie kader bewoningsgeschiedenis) heeft de Maas altijd een belangrijke rol gespeeld. De holocene dalbodem van de Maas is rijk (zie kaart op blz. 62) aan archeologische vindplaatsen, die worden afgedekt met latere overstromingsafzettingen (oeverafzettingen) van de rivier. Zo komen direct langs de Maas heilighdommen uit de ijzertijd voor evenals archeologische resten, die verband houden met het gebruik van de Maas als transportroute en bron van voedsel en grondstoffen. Niet alleen direct aan de Maas zijn waardevolle vondsten gedaan. Ook elders in de gemeenten zijn sporen van bewoning uit de ijzertijd (zoals celtic fields of raatakkers bij Maria-Hoop) en latere perioden gevonden. Echt-Susteren bezit vier archeologische monumenten: een terrein met overblijfselen uit de Romeinse tijd aan de Pepinusbrug/Waldfeuchterbaan, het terrein met overblijfselen van een abdij in het Salvatorplein in Susteren en twee zogenoemde mottes, (een heuvel waarop een kasteel heeft gestaan omringd door een gracht en wallen) te vinden op het terrein van de Koppelberg in Dieteren en de Bolleberg in Maria-Hoop. De mottes zijn uit de 11e en 12e eeuw.

De oudste bewoningssporen

In het vroege mesolithicum (middensteentijd), ongeveer 10.000 jaar voor Christus liepen er jagers rond in Midden-Limburg. Ze verzamelden hun voedsel uit de natuur. Op diverse plaatsen binnen de gemeente zijn vuurstenen afslagen en werktuigen gevonden. Uit de brons- en ijzertijdperk (9.000 tot 7.000 jaar geleden) zijn op diverse plekken metalen en urnenvelden gevonden onder andere in de Mehre en bij de Amelbergakerk beiden in Susteren. De bewoners leefden van de jacht, bewerkten dierenhuiden en maakten voorwerpen van vuursteen, hout, been en gewei. In diepe kuilen maakten ze kampvuren.

Uit archeologische analyses blijkt dat op vrij grote schaal Celtic Fields (raatakkers uit de ijzertijd) voorkomen in Midden-Limburg bijvoorbeeld in het Munnichsbos op de grens met Roerdalen en in Maria Hoop in terreinen aan de Putbroekerbosweg (130 ha) en Annendaalderweg. Tussen de Celtic Fields lagen boerderijen. Opvallend is dat deze complexen op de meest schrale grond lagen. Er bestaat een kans dat onder het stuifzand een compleet ijzertijdlandschap schuilgaat. Ook op de betere gronden, bijvoorbeeld nabij Koningsbosch, zijn diverse sporen gevonden van bewoning en landgebruik uit de IJzertijd.

Romeinse tijd

Op diverse plaatsen in Echt-Susteren zijn vondsten uit de Romeinse tijd gedaan. Bijvoorbeeld een vondst in de huidige beeldentuin (een bakoven) en een put bij de rotonde aan de Dieterderweg in Susteren of een klein grafveld van veertien graven uit de tweede of derde eeuw na Christus in Feurth. Wellicht hebben er enkele boerderijen gestaan binnen de latere woonkern Feurth. Diverse munten uit de Romeinse tijd zijn gevonden. De bekendste is de muntschat gevonden op een akker in Sleik/Pey met een gouden ring, verknipt zilverwerk en 12 gouden Romeinse munten uit het begin van de 5e eeuw. Een periode waarin de regio ontvolkte.



Kasteelberg Koppelberg in Dieteren

Vroege Middeleeuwen

In de vroege Middeleeuwen raakt het gebied vanuit het zuiden weer bewoond. Al in de 7e eeuw is Echt bekend als dorp dat behoort tot het Graafschap Loon. Volgens de overlevering schonk in 705 Pepijn van Herstal de Echtenaren de bossen Echter Waldia en een stenen brug (Pepinusbrug) als erkenning voor de hulp van Echtenaren na een ongeluk met zijn voertuig. In 714 sticht Pepijn van Herstal de abdij in Susteren. In de zevende tot de 10e eeuw zijn er enkele kleine nederzettingen zoals bij Feurth en de kloosternederzetting bij de huidige Amelbergakerk in Susteren. Tussen 928 en 939 schenkt Gerberga van Saksen, zuster van de latere keizer Otto I, de villa Echt ("Ettha") en de kerk aldaar aan de Sint Servaaskerk in Maastricht. De villa Echt bezat tolrecht.

Volle en late Middeleeuwen

Uit de 11e eeuw dateren Dieteren (de Koppelberg) en een nederzetting liggend aan de grote verbindingsweg langs de Maas bij de kloosternederzetting (Amelbergakerk) aan de huidige markt van Susteren. Deze kern overvleugelde al gauw de ander kernen vooral door de ligging bij de abdij en aan een grootafvoerkanaal (de Vloedgraaf) dat als ontginning diende voor het gebied tussen de Roode Beek en de Geleenbeek. Gezien het belang van de vrouwenabdij werd het gebied met de abdij en de bewoning rondom de markt en langs de

uitvalswegen versterkt. Susteren kreeg stadsrechten en rond 1260 was het proces van stadsvorming beëindigd. Susteren zou in grote lijnen blijven zoals dat bekend is uit kaarten uit het begin van de negentiende eeuw (Tranchotkaart). Ook Nieuwstadt kreeg in de 13e eeuw stadsrechten.

Een groot deel van Echt-Susteren is in 1267 bij Gelre ingelijfd als deel van de heerlijkheid Montfort en bleef daarvan deel uitmaken tot de 16e eeuw. Waarschijnlijk heeft Echt eind van de 15e eeuw stadsrechten verkregen. Echt werd gerekend tot de kleine steden, de zogenaamde Minderstädte. Kleine steden waren in juridisch en economisch opzicht minder geprivilegieerd dan grote steden zoals Roermond. Echt kende een omwalling met poorten en het had een hospitaal en een lakenhal. Na de tweede helft van de 13e eeuw werd de stadsgracht aangelegd. Later, na de vele verwoestingen door oorlogen en de pest, werd Echt meestal als dorp aangeduid.

Nieuwe tijd

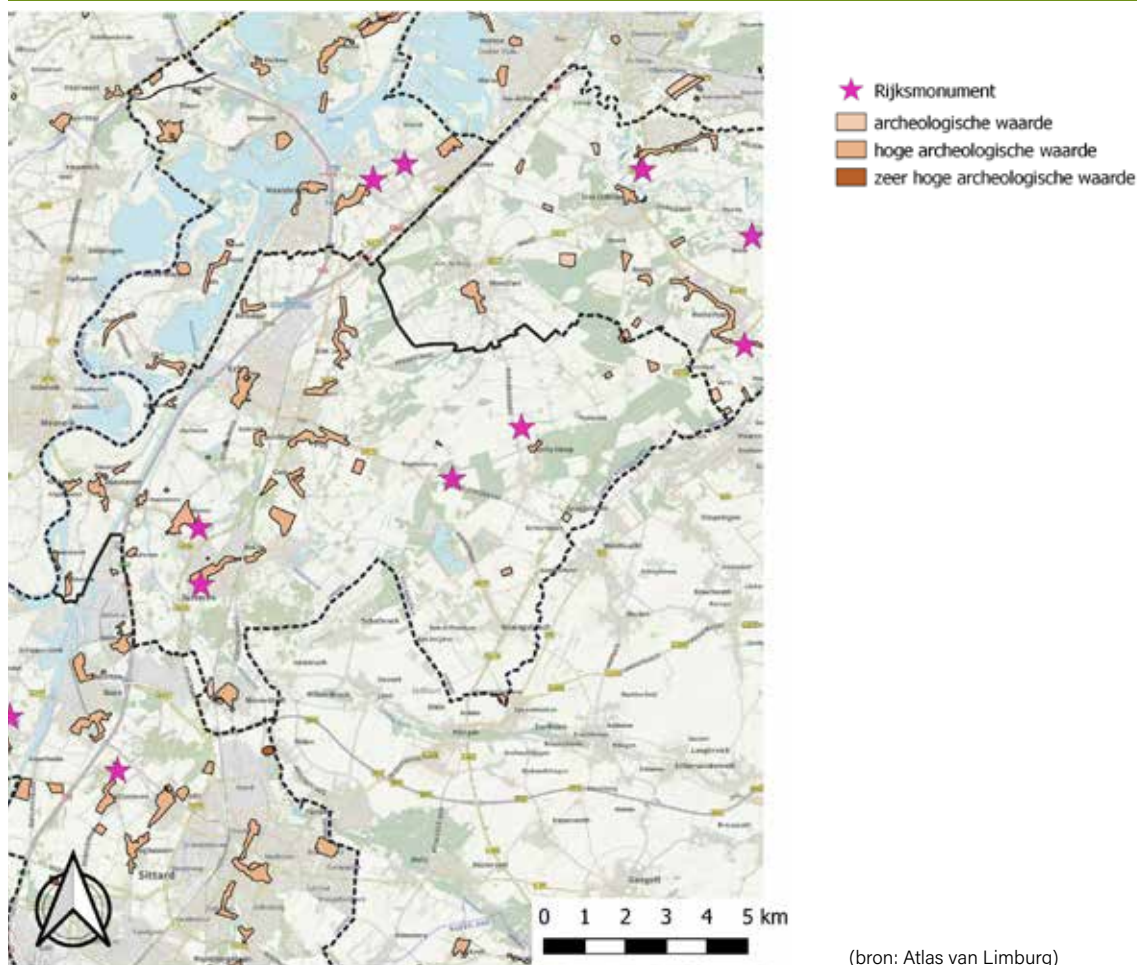
Pas in 1630 werd het consequent door de schepenvan stad genoemd. Echt heeft voor die tijd dus steeds stedelijke allure gehad. Vanaf de 13e eeuw was het na Roermond de belangrijkste stad in het Overkwartier van het hertogdom Gelre. Later hoorde het bij het Overkwartier of Spaans

Opper-Gelre. Vanaf 1713 kwam het samen met enkele andere gemeenten als Staats-Opper-Gelre aan de Verenigde Provinciën toe.

Na de Franse periode aan het begin van de 19e eeuw en de afscheiding van België van het Verenigd Koninkrijk werd het grondgebied van Echt-Susteren onderdeel van het Koninkrijk der Nederlanden. Geprofiteerd werd van de aanleg van de noord-zuidinfrastructuur (spoorlijn met stations) en de industrialisatie. Echt kende een bloeiende dakpannen-industrie. Omstreeks 1890 waren er 17 dakpannenfabrieken en in 1930 werden er 20 miljoen pannen gebakken. De benodigde leem werd onder meer gewonnen in De Doort nu een natuurgebied ten zuiden van Echt (zie voorbeeldproject De Valk op blz. 16). In 1917 werd ten oosten van Susteren een groot spoorwegemplacement geopend voor het steenkooltransport. Hier werden de kolentreinen samengesteld die in noordelijke richting reden.

In de Tweede Wereldoorlog nam Echt-Susteren een bijzondere positie in. Medio september 1944 stopt de opmars van de geallieerden legers ten zuiden van Susteren en ten westen van het Julianakanaal. Het zou nog tot januari 1945 duren voor de bevrijding daadwerkelijk een feit werd. Al die maanden lag het gebied in de frontlinie.

Kaart Archeologische vindplaatsen



(bron: Atlas van Limburg)

Wat is het belang van archeologie voor Echt-Susteren?

Veel gegevens over het doen en laten van de vroegere bewoners liggen in de bodem opgeslagen. Deze gegevens bestaan uit verkleuringen in de bodem en uit allerlei afgedankte, verloren of opzettelijk begraven voorwerpen. Dit geheel vormt het bodemarchief: een belangrijke informatiebron over een groot deel van ons verleden. Archeologen proberen daar zo zuinig mogelijk mee om te gaan, het liefst door het bodemarchief intact in de grond te laten. Toekomstige archeologen kunnen immers met meer kennis meer informatie uit het bodemarchief halen. Is iets eenmaal opgegraven, dan verdwijnt het voorgoed uit de grond.

Archeologische waarden maken deel uit van het erfgoed van de gemeente. Erfgoed is het fundament van het geheugen van onze samenleving. Erfgoed levert de bouwstenen om het verhaal van de gemeente duidelijk te maken. Een beleefbaar erfgoed, een drager van de identiteit van stad en dorp, maakt Echt-Susteren aantrekkelijker zowel als vestigingsplaats voor mensen, instellingen en bedrijven als voor bezoekers. Gedeelde kennis over plekken met een herkenbare geschiedenis zorgt voor binding en draagt bij aan sociale cohesie. De steden, de dorpen en het landschap worden er interessanter van, ook voor bezoekers. En misschien wel het belangrijkste: er ontstaat meer respect voor de bestaande leefomgeving.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie	• Betrek karakteristieken van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit. • Maak historie (waaronder archeologie) zichtbaar en beleefbaar in de openbare ruimte (bijvoorbeeld contouren voormalige kerken en fort Cantelmo). • Maak het verleden (waaronder archeologie en aardkundige waarden) zichtbaar en beleefbaar. • Benut aanwezige cultuurhistorie als stimulans voor recreatie en toerisme. • Benadruk cultuurhistorische, landschappelijke en aardkundige waarden waardoor gebieden aantrekkelijker worden voor toerisme en recreatie.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Het Europese verdrag van La Valletta uit 1992 regelt de bescherming van het archeologisch erfgoed, de inpassing ervan in ruimtelijke ontwikkelingen en de financiering van het onderzoek. De afspraken uit het verdrag zijn in Nederland vastgelegd in de Erfgoedwet (2016). De afspraken werken door in de Wet op de ruimtelijke ordening (Wro) en de Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht (WABO). Op termijn vormt de Omgevingswet een belangrijk kader; een groot deel van de Erfgoedwet zal hierin terecht komen.

De gemeente is het bevoegd gezag bij archeologisch onderzoek. Uitzonderingen vormen archeologische rijksmonumenten waarvoor het Rijk bevoegd gezag is. Bij ontgroningen is de provincie bevoegd gezag. Het rijksbeleid is gericht op het behoud, duurzaam beheer en verbetering van de toegankelijkheid van archeologisch erfgoed. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed wijst archeologische rijksmonumenten aan en ondersteunt het veld met kennisproducten. De gemeentelijke beleidsruimte is wettelijk vastgelegd in de Erfgoedwet. Door eigen – aanvullend – beleid vast te stellen heeft de gemeente een centrale rol

in de bescherming van archeologische vindplaatsen.

De Provincie beperkt haar betrokkenheid tot archeologische waarden die van provinciaal belang zijn. De Provincie heeft een aantal archeologische aandachtsgebieden aangewezen: representatieve en relatief gave delen van de verschillende Limburgse cultuurlandschappen met een groot potentieel aan archeologische waarden. De Provincie zet zich in voor onderzoek naar en behoud van de archeologische waarden in deze aandachtsgebieden (zie kaart Archeologisch beleid). Dit gebeurt door toe te zien dat de aandachtsgebieden geborgd worden bij ruimtelijke ontwikkelingen in gemeentelijke bestemmingsplannen. Daarnaast voert de Provincie het interbestuurlijk toezicht uit en controleert of het gemeentelijk erfgoedbeleid aan de wettelijke vereisten voldoet.

Berging vliegtuigwrak in Pey nabij Abdi van Lilbosch

In september 2019 is nabij de Abdi van Lilbosch een vliegtuigwrak geborgen. Het wrak van de Britse Short Stirling was daar terechtgekomen op 10 september 1942. Dit is een van de zes vliegtuigen die tijdens de Tweede Wereldoorlog in Echt-Susteren zijn neergestort. Een monument bij de Abdi van Lilbosch is hiervoor opgericht. Voor de berging was er onzekerheid over de aanwezigheid van de stoffelijke resten van de vier nog vermiste bemanningsleden. De zoektocht naar de vermiste bemanningsleden was aanleiding voor de berging. Ook was onduidelijk of het vliegtuig de bommen, in totaal zes stuks, heeft afgeworpen op zijn vlucht op 10 september in 1942. Bij de crash zou volgens een ooggetuige sprake zijn geweest van drie explosies. Onzekerheid bestond over de aanwezigheid van mogelijk nog drie bommen.

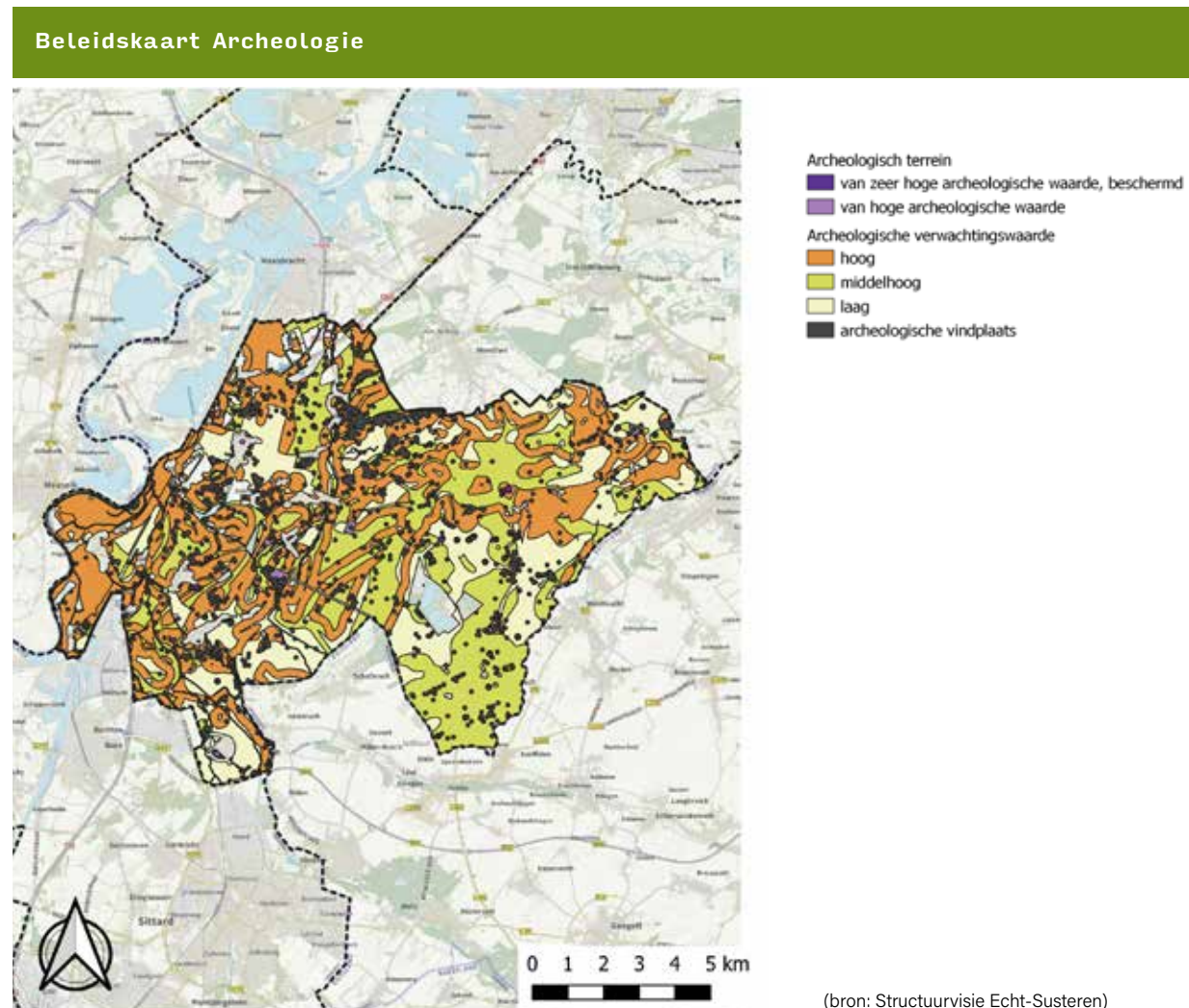
De berging van een vliegtuig, dat al lange tijd onder de grond ligt in een drassig gebied, is een complexe operatie. Door scans van de bodem bestond het vermoeden dat op deze locatie een Engels vliegtuig lag. Afgraven van een oppervlakte van ongeveer 1 ha is de enige manier om hier zekerheid over te verkrijgen. Om dit te kunnen doen is divers onderzoek nodig om de benodigde vergunningen te verkrijgen. Denk aan milieutechnisch onderzoek (zoals naar bodemverontreiniging), flora- en faunaonderzoek mede door de Natura2000 status van de Abdi (vleermuizen) en onderzoek naar effecten van grondwaterpeilverlaging. De bergingswerkzaamheden vereisen veel grondverzet, waardoor veel grondwater vrijkomt. Om dit grondwater weg te pompen zijn twee grote infiltratiebekkens gebouwd om het water langzaam terug in de grond te laten sijpelen. Ook is grondwater geloosd op de Pepinusbeek, die langs het terrein stroomt. Na grondig onderzoek zijn er geen stoffelijke resten gevonden. Bommen zijn niet aangetroffen, wel munitie uit de boordmitrailleurs en geschutsmunitie van een houwtser in de vorm van een granaat. Ook zijn motoren, delen van een landingsgestel en honderden andere onderdelen van het vliegtuig gevonden.

Oorlogsmonument bij
Abdi van Lilbosch

In Echt-Susteren is archeologiebeleid in het ruimtelijk spoor geregeld. Het archeologisch belang wordt meegewogen bij het opstellen van bestemmingsplannen en aan omgevingsvergunningen kunnen voorschriften worden verbonden voor vergunningverlening.

Voor het hele grondgebied van de gemeente Echt-Susteren is een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart opgesteld. Deze kaart is vastgesteld 24 februari 2012. Op de verwachtingskaart is per zone vastgelegd welke archeologische verwachting een gebied heeft. Aan verwachtingswaarde worden verplichtingen gekoppeld. Voor een ruimtelijk plan of initiatief geldt een archeologische onderzoeksplicht indien planrealisatie gepaard gaat met werkzaamheden, die de bodem dieper dan 40 cm verstoren over een oppervlakte groter dan de oppervlakenorm, die hoort bij de verwachtingswaarde waarin het plangebied ligt. Werkzaamheden tot een diepte van maximaal 40 cm zijn vrijgesteld. Onderstaande getallen geven de oppervlakte weer voor een ontwikkelingsgericht bestemmingsplannen of projecten/beheergericht bestemmingsplan:

- hoog en middelhoge verwachtingswaarde en middelhoog voor provinciaal aandachtsgebied: 2.500 m²/500 m²
 - hoog voor provinciaal aandachtsgebied: 1.000 m²/500 m²
 - laag voor provinciaal aandachtsgebied: 10.000 m²/1.000 m².
- Ook voor werkzaamheden bij vindplaatsen gelden oppervlakenormen. Voor Rijksmonumenten zijn die bepaald door de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed. Voor andere gebieden zijn die door de gemeente bepaald:
- historische stadskernen Echt, Susteren en Nieuwstadt en op terreinen van hoge archeologische waarde: 100 m²
 - historische dorpskernen en terreinen van archeologische waarde: 250 m²
 - binnen de zone van 50 of 75 meter van een archeologische waarnemingen en vondstmeldingen: 30 m².



(bron: Structuurvisie Echt-Susteren)

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

In Echt-Susteren liggen de meeste archeologische waarden direct onder het huidige maaiveld. Daarmee kent het relaties met schone en veilige bodem, ondergronds bouwen, kabels, leidingen en riolering, warmtekoede-opslag, voorraad grondwater, waterbergend vermogen en aardkundige waarden. De historie over het ontstaan van het landschap (landschappelijke diversiteit en aardkundige waarden), waarin de Maas dominant is, kan veel vertellen over waar mogelijk archeologische resten aangetroffen kunnen worden.

3.3 Aardkundige waarden

Waar hebben we het over?

Aardkundige waarden zijn onderdelen van het landschap, die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Het kan gaan om een object, een patroon bestaande uit een combinatie van objecten of over een aardkundig proces. Het zijn geomorfologische, geologische, bodemkundige en geohydrologische verschijnselen, die een natuurlijke variatie in het aardoppervlakte geven. De zeldzaamheid en de reproduceerbaarheid bepalen de waarde van deze verschijningsvormen.

Hoe zit het met aardkundige waarden in Echt-Susteren?

Midden-Limburg was ooit een kustgebied gelegen in de delta van de Maas en de Rijn. Op een geologische tijdschaal wisselende miljoenen jaren geleden tijden van warmte en koude elkaar snel af. In warmere perioden leidde dit tot afzetting van kleilagen. In koudere perioden kwamen hier zandlagen overheen. De aardkorst was niet stabiel en dit heeft

ongeveer 25 miljoen jaar geleden geleid tot breukvlakken. Aardlagen aan weerszijden kunnen onafhankelijk van elkaar stijgen of dalen. In Midden-Limburg is het gebied, dat nu bekend is als de Roerdalslenk, gestegen dan de omliggende gebieden zoals Kempenblok (zuidwesten) en het Peelblok (noordoosten). De Roerdalslenk is sinds het ontstaan van de breukvlakken ongeveer 2 km gedaald. De daling werd bijgehouden door de opvulling met sediment (zand en grind). Vanwege de snellere daling zijn sedimentlagen in de Roerdalslenk dikker dan op andere plekken. In het dalingsgebied van de Roerdalslenk kende de Maas een uitzonderlijk grote dynamiek.

In dit landschap heeft de Maas al meanderend een weg gevonden met als resultaat insnijdingen en afzettingen van zand, grind en klei. Afzettingen van de Maas hebben de lenk opgevuld waardoor hoogteverschillen tussen lenk en horsten minder groot en hard is. Randen zijn deels geërodeerd. Door insnijdingen van de Maas versmalde het Maasdal. Er resulteerde een rivierdal met terrassen. Het hoger gelegen terras (steilrand) illustreert de rand van het oorspronkelijke rivierdal en is ongeveer 250.000 jaar geleden gevormd. In Echt-Susteren zijn alleen het hoogterras en het laagterras terug te vinden. De tussenliggende middenlaag is hier door de eroderende werking van de Maas nagenoeg volledig verdwenen. Naast de rivieren heeft de wind materiaal aangevoerd in de vorm van dekzanden en vruchtbare löss, welke op de hoger gelegen delen nog terug te vinden zijn. Op het hoogterras rond Koningsbosch ligt een lösspakket met een dikte van meer dan 1,20 m.

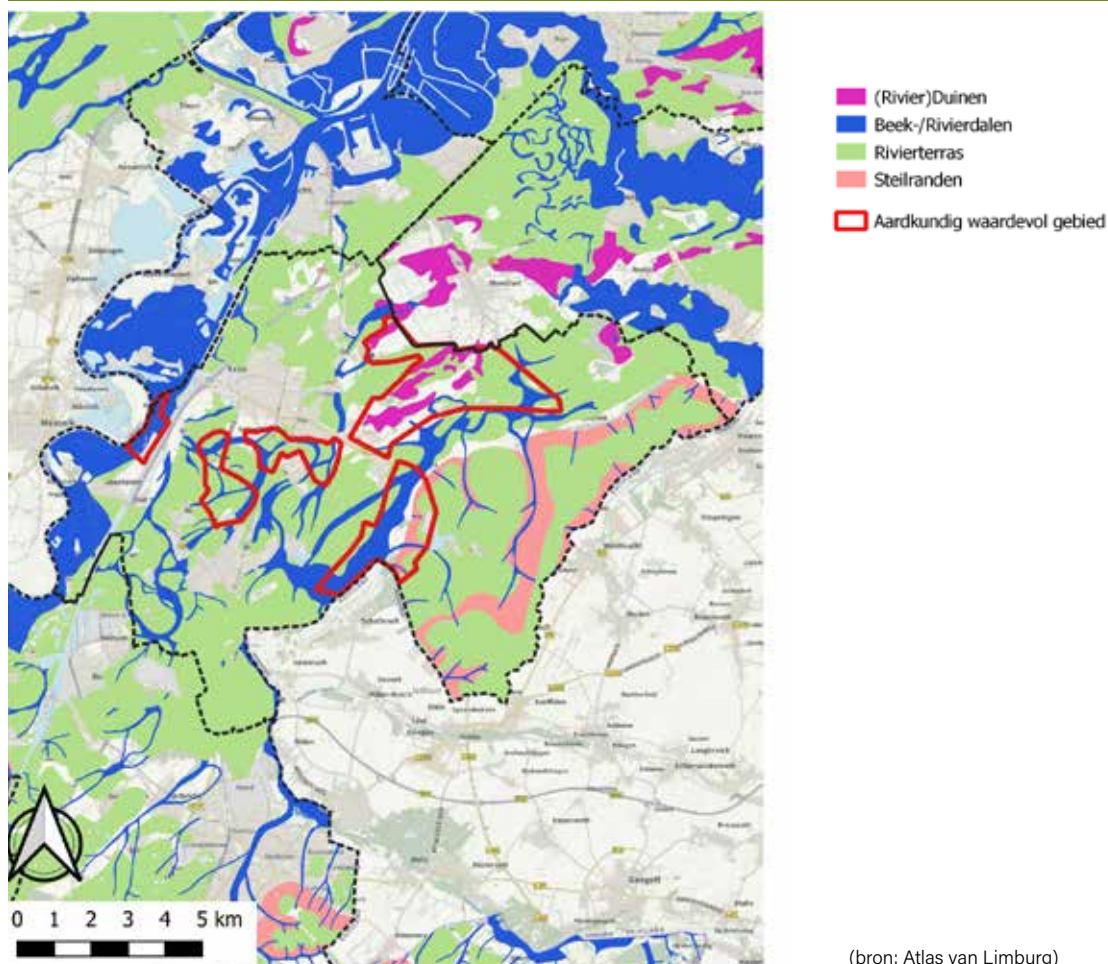
De grote grindpakketten langs de Maas hebben in de afgelopen decennia tot de grootschalige grindwinning geleid.





Steilrand langs de
N274 bij Maria Hoop

Kaart Geomorfologische eenheden en waardevolle aardkundige gebieden



(bron: Atlas van Limburg)

Wat is het belang van aardkundige waarden voor Echt-Susteren?

Aardkundige waarden vertellen het verhaal van de natuurhistorie van gebieden en de mede daarop gebaseerde bewoningsgeschiedenis. Ze bieden aanknopingspunten voor een betekenisvolle (ruimtelijke) inrichting. Benutten en beschermen van aardkundige waarden verhoogt de belevingswaarde van een gebied en draagt bij aan toerisme en recreatie. Daarnaast kunnen de aardkundige waarden bijdragen aan een aantrekkelijker vestigingsklimaat voor mens en bedrijf en begrip voor en kennis over de eigen leefomgeving.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie	• Maak aardkundig waarden zichtbaar en beleefbaar in de openbare ruimte (bijvoorbeeld door informatieborden en routes) mede als stimulans voor recreatie en toerisme. • Stimuleer natuurontwikkeling door de overgangen in grondsoorten en reliëf (steilranden, Maasterrassen) te benutten voor natuurontwikkeling. • Beschouw de diversiteit van het landschap (inclusief de Maas) als een vestigingsplaatsfactor voor mens en bedrijf. • Versterk de identiteit van de kernen mede door landschapsherstel.

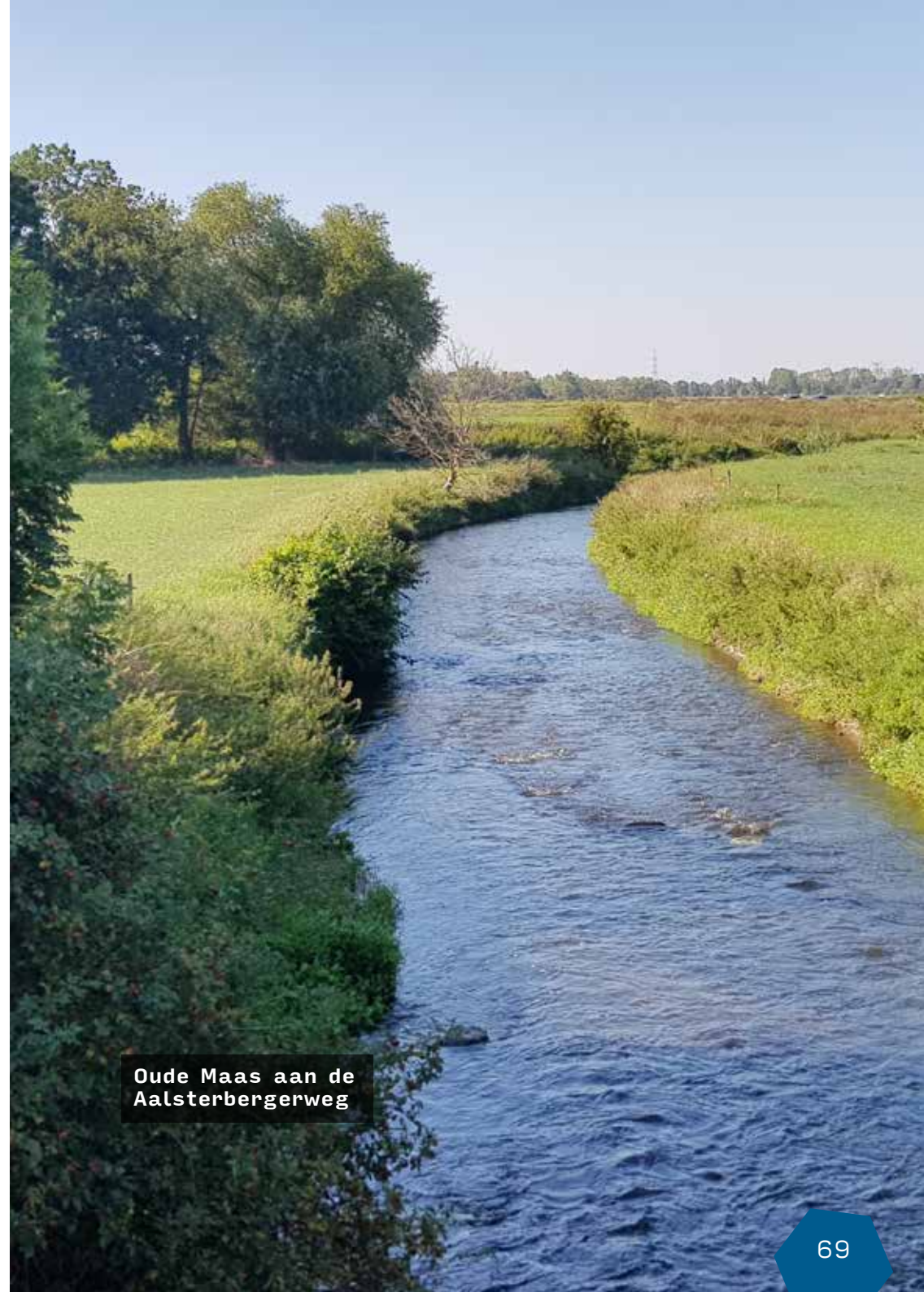
Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen direct wettelijk kader voor aardkundige waarden. Aardkundige waarden kunnen als onderdeel van een cultuurhistorisch landschap of Natura2000-gebied wel een beschermde status kennen waarvoor de Wet Natuurbescherming de basis vormt.

De provincie zet zich in voor behoud, herstel en beheer van de cultuurhistorische en aardkundige waarden en de vergroting van de beleving en toegankelijkheid daarvan mede door kennis ter beschikking te stellen. Het gemeentelijk beleid sluit hierop aan. De gemeente is bezig met de herziening van het beleid voor het landschap: er wordt een nieuwe landschapsvisie opgesteld.

Het gemeentelijk beleid beschermt de aardkundig waardevolle gebieden (zie kaart op blz. 68). De gemeente Echt-Susteren heeft een paraplubestemmingsplan Cultuurhistorie. Gebieden met een aardkundige waarde krijgen in dit bestemmingsplan een dubbelbestemming 'Waarde - Aardkundige waarde'. Hieraan zijn planregels gekoppeld ter bescherming van de waarden, die op vijf aardkundige ensembles van toepassing zijn. In de planregels is een beperking opgenomen van de mogelijkheden voor graafwerkzaamheden en de activiteit 'aanleggen'. Dit is alleen met een omgevingsvergunning mogelijk. Het gaat om de volgende gebieden (rood omlijnd op de kaart):

- De Horst: terras(ruggen) en geulen/dalvormige laagten, die in sterke onderlinge samenhang voorkomen en door de aanzienlijke hoogteverschillen duidelijk in het veld herkenbaar zijn.
- D'n Doort: een terras waar (voormalige) geulen van de Maas doorheen slingeren.
- Broek en Hei: in het Maasterras zijn onder invloed van zandverstuiving eolische landvormen ontstaan. De typerende landvormen bestaan uit terras(vlaktes), glooiingen, ruggen, duinen en bekkens.
- Op d'n Berg: terras(ruggen) en geulen op het Maasterras en plateau's, wanden, glooiingen en (droog)dalen op het Hoog van Koningsbosch.
- Oude Maas: de laatste insnijding van de Maas waarbij het meeste zuidelijk deel (ten noorden van Roosteren) hoger ligt, waardoor het een soort sub-terrasniveau vormt. Het lagere deel kenmerkt zich door de typerende landvormen vlakke, doorsneden met een uitgesproken geul.



Oude Maas aan de
Aalsterbergerweg



Landschap aan de Scheidingsweg
nabij Abdijs van Lilbosch



Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Aardkundige waarden maken als objecten deel uit van de diversiteit van het landschap en vertellen het verhaal over hoe dit landschap gevormd en later ingericht is door de mens. Ook kennen aardkundige waarden relaties met de ondergrondskwaliteiten levende bodem, waterbergende bodem, archeologie en gewasproductiecapaciteit. Bouwactiviteiten kunnen aardkundige waarden aantasten of vernietigen. In aardkundig waardevolle gebieden gelden beperkingen voor toepassing van bodemenergiesystemen.

3.4 Landschappelijke diversiteit

Waar hebben we het over?

De landschappelijke diversiteit omvat de afwisseling van het landschap door de wordingsgeschiedenis van gebieden en de wijze waarop deze in cultuur zijn gebracht. De eigenschappen van de ondergrond bepalen in belangrijke mate de karakteristieken van het landschap.

Hoe zit het met landschappelijke diversiteit in Echt-Susteren?

De Maas heeft het landschap van Echt-Susteren sterk bepaald. Het terrassenlandschap langs de Maas is ontstaan gedurende de verschillende koude en warme perioden van het Kwartair (2,5 miljoen jaar geleden). Tijdens koude perioden heeft de Maas een vlechtend karakter gehad met een brede riviervlakte en een opeenhoping van sedimenten. Gedurende de overgang van een koude naar een warme periode sneed de rivier zich in het rivierterras in.

Daarna begon de Maas te meanderen in de lager gelegen nieuwe geul en werden er verschillende sedimenten in de bedding, op de oever en in de naastgelegen komgronden afgezet. De oudste terrassen liggen hoog, de jongere terrassen liggen door de verschillende insnijdingsfasen telkens een trede lager. Door de invloed van de wind in verschillende geologische perioden zijn landduinen, dekzandruggen en dekzandvlaktes ontstaan (inclusief löss in de omgeving van Koningsbosch). Gevolg hiervan is een grote variatie in het landschap.

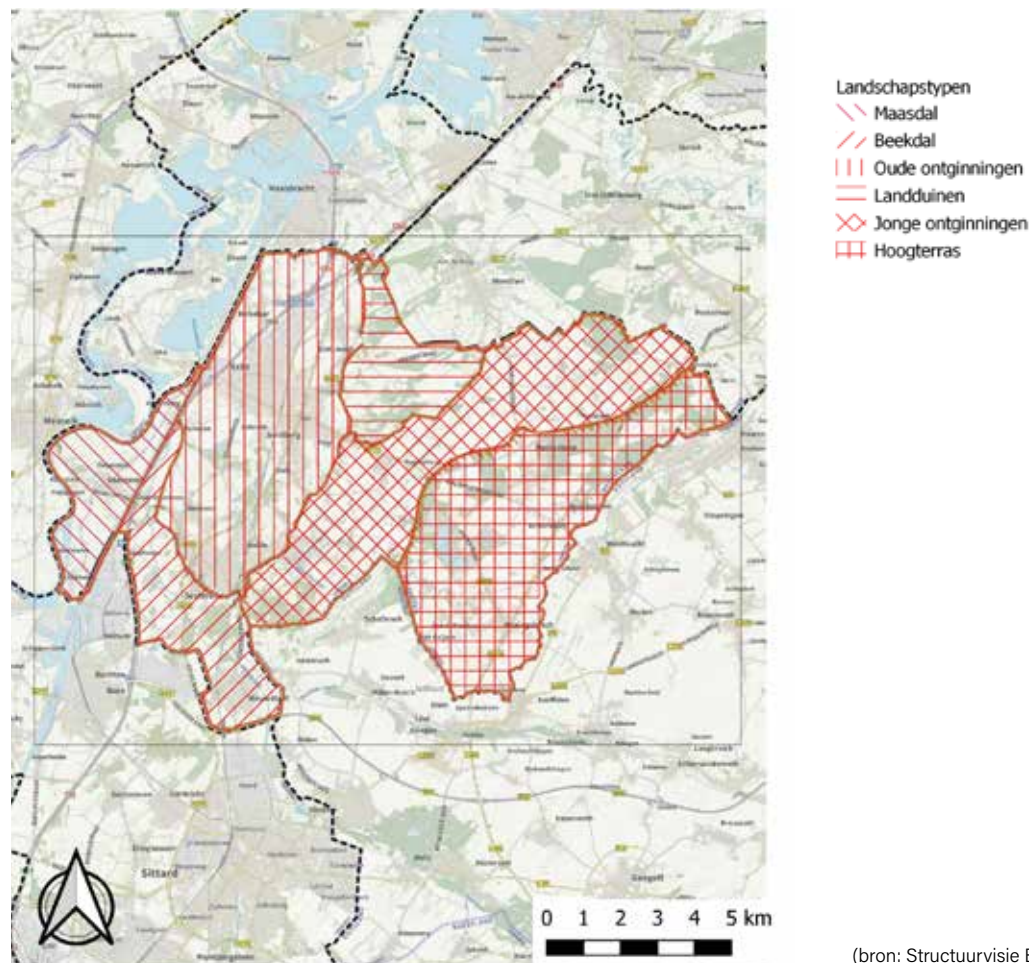
Op dit landschap heeft de mens zijn invloed uitgeoefend door dit (sinds de Romeinse tijd) in cultuur te brengen waarbij bodem en waterhuishouding sterk bepalend waren. De laatste eeuw hebben moderne landbouwmethoden (ruilverkaveling, kunstmest, zware machines, etc.) het landschap veranderd. Ook de grindwinning langs de Maas heeft het landschap veranderd. De diversiteit, bepaald door natuurlijke en cultuurhistorische omstandigheden, is echter nog steeds groot.

Wat is het belang van landschappelijke diversiteit voor Echt-Susteren?

De landschappelijke diversiteit benadrukken bij de inrichting van de ruimte verhoogt de belevingswaarde van de ruimte, geeft identiteit aan de ruimte en schept voorwaarden voor biodiversiteit.

De diversiteit van het landschap vormde een belangrijke bouwsteen voor de Cittaslow-status van Echt-Susteren.

Kaart Landschappelijke diversiteit



(bron: Structuurvisie Echt-Susteren)

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Plattelandseconomie, recreatie en toerisme • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Verbind de kernen ecologisch, landschappelijk en recreatief met de buitengebieden; benut de aanwezige rivieren, beken en waterlopen. • Benut vrijkomende agrarische bedrijfsgebouwen voor herontwikkeling met respect voor landschap en omgeving. • Zorg voor zuinig en meervoudig ruimtegebruik in het buitengebied. • Benut duurzame energiebronnen, die de landschappelijke diversiteit behouden. • Kies voor een beekdal brede benadering (5B-concept) om de weerstand, veerkracht en klimaatbestendigheid van een gebied te verhogen. • Benadruk cultuurhistorische, landschappelijke en aardkundige waarden waardoor gebieden aantrekkelijker worden voor toerisme en recreatie. • Betrek karakteristieken van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit. • Versterk de identiteit van de kernen mede door landschapsherstel. • Beschouw de diversiteit van het landschap (inclusief de Maas) als een vestigingsplaatsfactor voor mens en bedrijf. • Stimuleer natuurontwikkeling door de overgangen in grondsoorten en reliëf (steilranden, Maasterrassen) te benutten voor natuurontwikkeling.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen specifiek wettelijk kader gericht op versterking van de diversiteit van het landschap. Wel stellen diverse verordeningen en regels, waaronder de Europese landschapsverordening, dat in de planologie rekening moet worden gehouden met landschappelijke, natuurlijke en cultuurhistorische waarden.

Het provinciale beleid is gericht op behoud en versterken van de kenmerkende kwaliteiten en afwisseling van het landschap, in combinatie met het ruimte bieden aan ontwikkelingen die bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit en identiteit van dat landschap. Ruimtelijke kwaliteit is hierbij de goede functie op de goede plek op de goede manier ingepast in de omgeving.

De provincie legt in haar landschapsaanpak de focus op de landschappelijke kwaliteit van de goudgroene en zilvergroeene natuurzones, de bronsgroene landschapszone en het Maasdal. Dit zijn de landschappen van provinciaal belang. In deze gebieden is sprake van een gezamenlijke regie van provincie en gemeenten.

In de 'Structuurvisie Echt-Susteren 2025 Ontwikkelen met kwaliteit' is bepaald dat landschap en cultuurhistorie bij nieuwe ontwikkelingen als inspiratiebron gebruikt moeten worden. Landschappelijke kwaliteit, identiteit en contrastrijkheid vormen binnen Echt-Susteren het uitgangspunt bij ruimtelijke keuzes. De rust en ruimte in het buitengebied wordt behouden en waar mogelijk versterkt. Verdere versterking

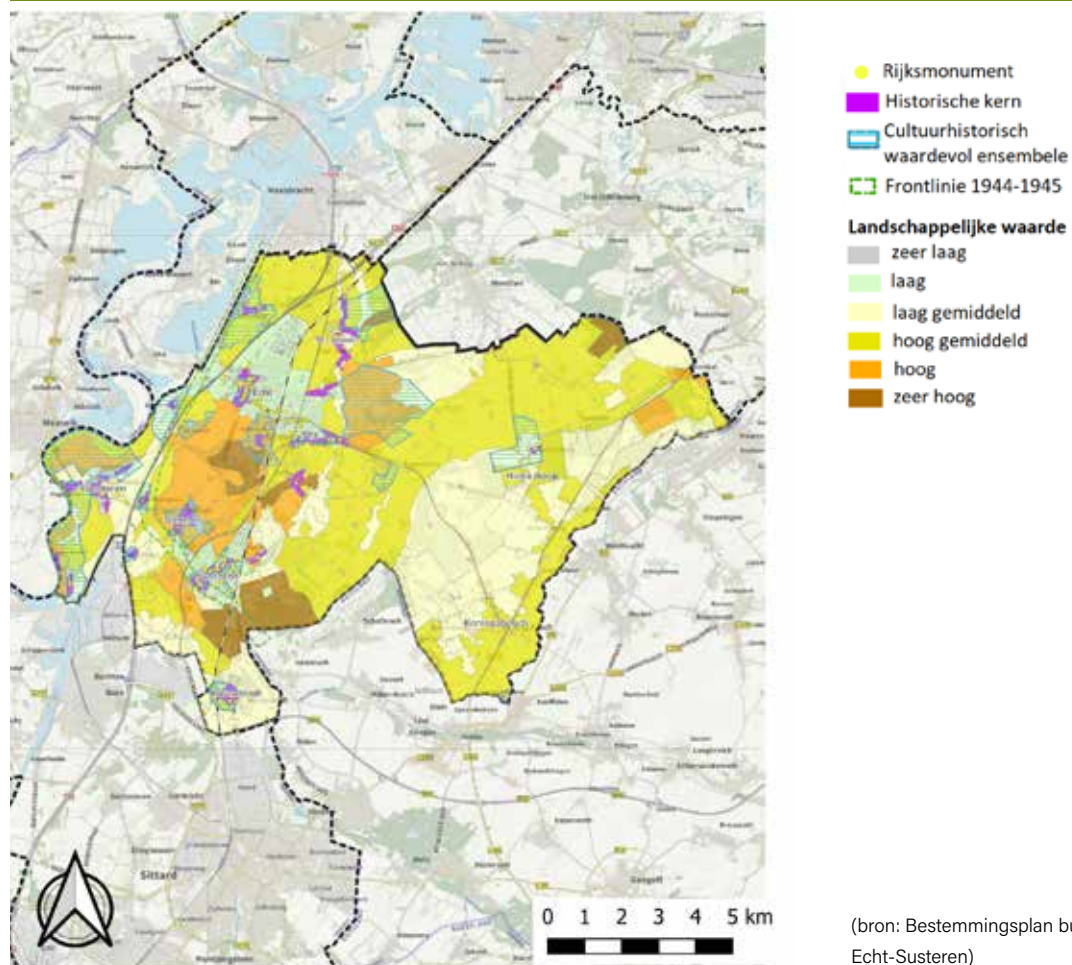
wordt tegengegaan. Vergroting van de contrasten tussen de aanwezige landschappen is de inzet. De gemeente onderscheidt zes landschapstypen: het Maasdal, de beekdalen, de oude ontginningen, de landduinen, de jonge ontginningen en het hoogterras (inclusief steilrand). Voor elk landschapstype is vastgelegd welke ontwikkelingen (on) gewenst zijn en wat kwaliteit verbeterende maatregelen zijn.

De gemeente wil dat bij nieuwe ontwikkelingen geen onevenredige afbreuk plaatsvindt van aanwezige landschappelijke en cultuurhistorische waarden en liever nog dat de ontwikkeling een positieve bijdrage levert aan deze waarden. 'Behoud door ontwikkeling' is bij ingrepen in het buitengebied het adagium.

Om dit te bereiken streeft de gemeente ernaar dat deze waarden zo vroeg mogelijk in het planproces in beeld komen. Daarom dient bij elk nieuw initiatief dat niet past binnen het bestemmingsplan, bezien te worden of er cultuurhistorisch-landschappelijke waarden aanwezig zijn.

De gemeente heeft in het paraplubestemmingsplan Cultuurhistorie de planregels vastgelegd om belangrijke cultuurhistorische en aardkundige waarden te beschermen.

Kaart Cultuurhistorie en landschapswaarden



(bron: Bestemmingsplan buitengebied Echt-Susteren)

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Het landschap wordt gevormd door de bodemlagen die eronder liggen en deze zijn ontstaan door natuurlijke processen. Een van de raakvlakken met andere ondergrond kwaliteiten is met geomorfologie. Bepaalde landschappelijke kenmerken in stand houden kan bijdragen aan de bescherming van aardkundige waarden en archeologie en omgekeerd. Bebouwing is in potentie snel in conflict met het landschap, maar een goede inpassing kan ook versterkend werken. Dat geldt ook voor buisleidingstroken. Landschappelijke diversiteit is onlosmakelijk verbonden met de ecologische diversiteit. Flora en fauna kleden het landschap aan en dragen bij aan de beleving ervan. Een deel van het kenmerkende landschap in Echt-Susteren wordt ingevuld met landbouw. Dat maakt dat gewasproductie een raakvlak heeft met landschappelijke diversiteit.

3.5 Ecologische diversiteit

Waar hebben we het over?

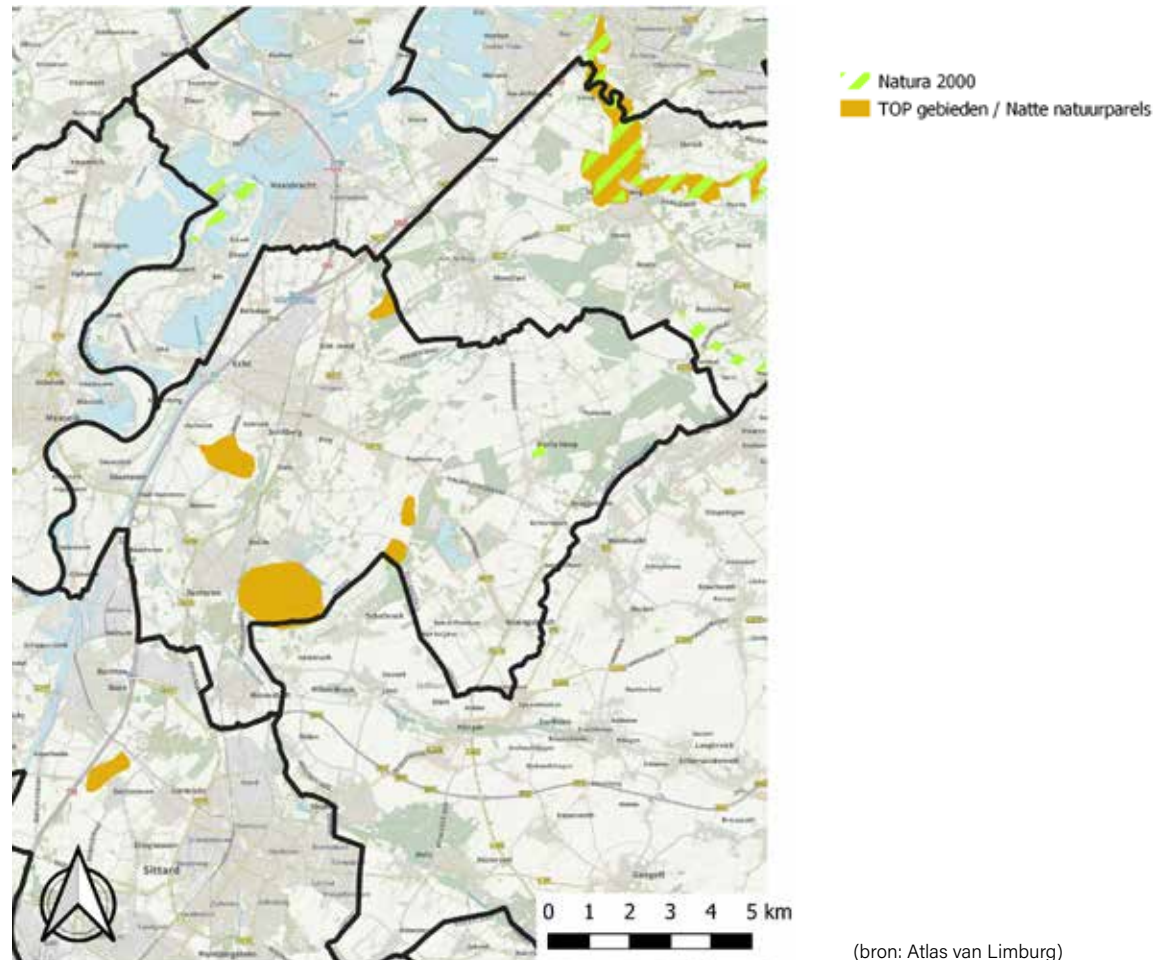
Bij ecologische diversiteit ligt de nadruk op natuur in relatie tot het landschap. De diversiteit in bodemtypen, voedselrijkdom en de aan- of afwezigheid van water zorgen voor een grote variatie in vegetatie en fauna. Juist op plaatsen waar op relatief korte afstand de fysieke verschillen in de ondergrond groot zijn, kan de biodiversiteit groot zijn.

Hoe zit het met de ecologische diversiteit in Echt-Susteren?

Het landschap is reliëfrijk met kenmerkende terrasranden, Maasterrassen, oude Maasarmen en (historische) hoogwatergeulen. Dit gevarieerde landschap zorgt voor veel overgangen tussen hoog en laag, en tussen droog en nat. De vele gradiënten zorgen voor ecologische diversiteit. Ook de beeklopen zoals de Geleenbeek, Roode Beek, Vloedgraaf, Putbeek, Pepinusbeek en Middelsgraaf, vormen unieke natuurwaarden in Echt-Susteren en dragen zo bij aan de ecologische diversiteit. Binnen de gemeentegrenzen van Echt-Susteren vallen de Natura2000 gebied Grensmaas, een habitatrichtlijngebied, en de Abdij van Lilbosch & het voormalig klooster Maria-Hoop. De zolders van de abdij en het gebouw van het voormalige klooster in Maria-Hoop herbergen de enige twee kraamkolonies van de ingekorven vleermuis in Nederland. Voor het behoud van deze kolonies is het zaak om in de omgeving kleinschalige landschapsstructuren in stand te houden. Hiertoe behoren de lijnvormige elementen waarlangs de vleermuizen zich verplaatsten en jagen, en de natte delen en kleine bosjes, die zorgen voor voldoende aanbod aan insecten.

In de gemeente Echt-Susteren liggen veel natuurterreinen die zijn opgenomen in de ecologische hoofdstructuur. Kern van de ecologische hoofdstructuur vormt ongeveer 7,5 km² bos met onder meer de bossen op de steilrand en verder bossen verspreid in de gemeente zoals het Munnichsbos, Het Marissen, Taterbosch, De Doort, 't Hout en IJzerenbosch. Bij De Doort en Taterbosch liggen ook kleiwinningsgaten die samen met de kleinschalige omgeving met poelen en hagen van belang zijn voor boomkikker. Ook meer open en gemengde gebieden kennen grote natuurwaarden. Een voorbeeld is het Slekkehout.

Kaart Natura2000-gebieden, natte natuurparels en TOP-gebieden



(bron: Atlas van Limburg)



De Doort

Wat is het belang van ecologische diversiteit voor Echt-Susteren?

Ecologische diversiteit geeft identiteit aan het (dorps) landschap. Bovendien versterkt een hoge ecologische diversiteit de weerbaarheid en veerkracht van het natuurlijk systeem. Zo ontstaat een gezonde en krachtige natuur, die een positieve bijdrage levert aan de gezondheid van mensen. Ook is een gevarieerde natuur een trekker voor recreanten en toeristen en is zo van economische betekenis voor Echt-Susteren.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De Wet Natuurbescherming regelt de bescherming van natuurgebieden die uniek zijn voor Nederland en Europa. Deze wet beschermt drie soorten gebieden: Natura 2000-gebieden, beschermde natuurmonumenten en gebieden die het Rijk aanwijst naar aanleiding van verdragen of andere verplichtingen. Voor activiteiten of projecten, die schadelijk kunnen zijn voor beschermde natuur, geldt een vergunningplicht. De provincie is hiervoor verantwoordelijk. De Wet natuurbescherming regelt ook de bescherming van soorten en leefgebieden. Hieraan zijn lijsten van beschermde soorten gekoppeld. De Wet natuurbescherming regelt ook de bescherming van houtopstanden (o.a. bos). De essentie hiervan is dat bos bos moet blijven: kappen betekent herplanten.

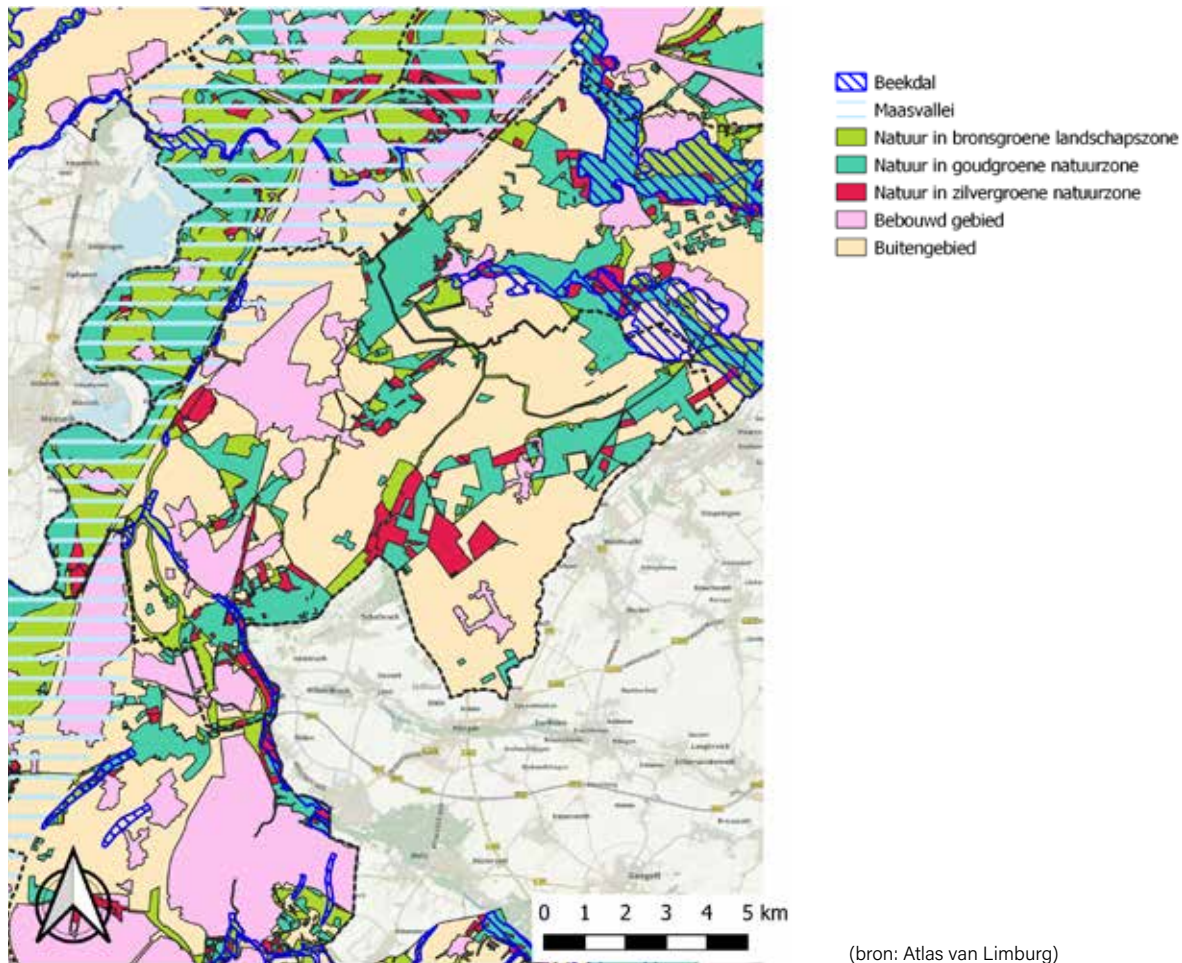
Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Plattelandseconomie, recreatie en toerisme • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Benut leidingenstroken en kabelzones van energieparken als ecologische verbindingzones. • Gebruik grondmobiliteit om projecten te realiseren: kavelruil (met actieve inzet van gemeenteground) mede gericht op de juiste functie op een passende ondergrond. • Bescherm het grondwater voor de drinkwatervoorziening door bijvoorbeeld drinkwaterwinning met natuurontwikkeling te combineren. • Combineer waterberging en natuurontwikkeling ook als stimulans voor recreatie. • Stimuleer natuurontwikkeling door de overgangen in grondsoorten en reliëf (steilranden, Maasterrassen) te benutten voor natuurontwikkeling. • Verbind de kernen ecologisch, landschappelijk en recreatief met de buitengebieden; benut de aanwezige rivieren, beken en waterlopen. • Bescherm de N2000-gebieden en natte natuurplekjes. • Kies voor een beekdal brede benadering (5B-concept) om de weerstand, veerkracht en klimaatbestendigheid van een gebied te verhogen. • Benut energielandschappen voor versterking van ecologie en biodiversiteit.

Beleid

In het kader van koolstofbinding is uitbreiding van het bomenareaal op Europees en nationaal niveau aan de orde. Dit kan bij slimme inzet bijdragen aan versterking van de biodiversiteit en zo ook aan de ecologische diversiteit. De provinciale ambitie is de instandhouding van de biodiversiteit. Dat vraagt om een robuust grensoverschrijdend natuur- en waternetwerk van goede kwaliteit, dat ook de effecten van de klimaatverandering voor flora en fauna kan opvangen. Dat netwerk fungeert bovendien als belangrijke recreatiezone, als drager van de landschappelijke structuur en als een belangrijke pijler onder een goed vestigingsklimaat in Limburg. Daarnaast wil de provincie dat natuur en natuurbeleid sterk verankerd zijn in de samenleving.

Kaart Provinciaal natuurbeleidsgebieden



(bron: Atlas van Limburg)

De provincie onderscheidt in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg goudgroene, zilvergroene en bronsgroene gebieden. De goudgroene natuurzone vormt het Limburgse deel van het Nationale Natuurnetwerk waaronder de Natura2000 gebieden. Binnen de goudgroene zone streeft de provincie naar behoud en beheer van de al aanwezige natuur, en de ontwikkeling van nieuwe natuur.

In de zilvergroene natuurzone staan kansen voor natuur en landschap benutten centraal. Deze zone omvat vooral landbouwgebieden, die belangrijk zijn vanwege de aanwezige natuurwaarden: het accent ligt hier op (het bieden van mogelijkheden voor) agrarisch natuurbeheer. Ook omvat de zilvergroene natuurzone diverse gebieden met delfstofwinningen waar na afloop de ontwikkeling als natuur (mede) aan de orde is. De zonering is indicatief op kaart gezet. Het karakter van dit gebied vraagt niet om een gedetailleerde begrenzing door gemeenten. De provincie stimuleert de ontwikkeling van natuur en landschap binnen de zilvergroene zones met subsidies en natuurcompensaties.

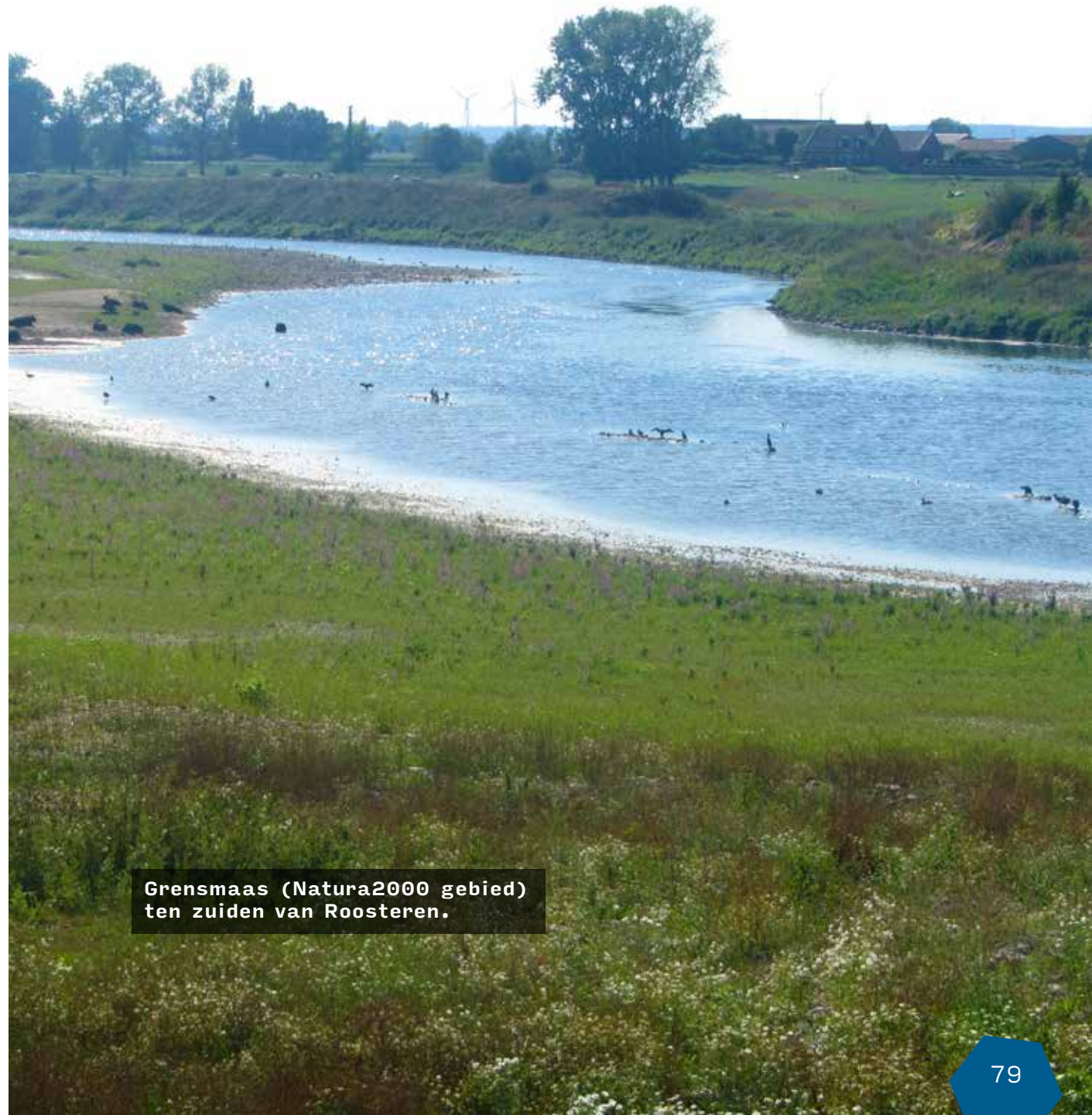
De bronsgroene landschapszone omvat de landschappelijk waardevolle beekdalen en bufferzones rond bestaande natuurgebieden met de daarin aanwezige (extensievere) landbouwgebieden, monumenten, kleinere landschapselementen, waterlopen e.d. Ook het winterbed van de Maas valt in deze zone. Het beleid binnen de bronsgroene landschapszone is erop gericht om de landschappelijke kernkwaliteiten te behouden, te beheren, te ontwikkelen en te beleven. Deze zone bestaat hoofdzakelijk uit landbouwgronden. Ook andere functies als verblijfsrecreatieve terreinen, woningen en linten van bebouwing kunnen voorkomen. Voor een deel van de natuurbeken zijn op grond van de Kaderrichtlijn Water nog herstel- en inrichtingsmaatregelen nodig die uiterlijk in 2027 moeten zijn uitgevoerd. Inrichting, beheer en onderhoud van deze beken en een strook van

25 meter aan weerszijden van de beek dient zoveel mogelijk op de natuurfunctie te zijn afgestemd.

De gemeente Echt-Susteren beschermt natuurgebieden onder meer door een bescherming natuur op te nemen in bestemmingsplannen.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

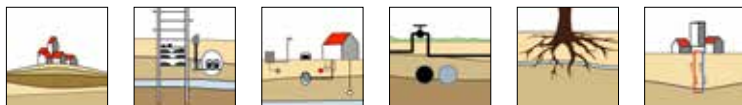
Het bodem- en watersysteem is bepalend voor de ecologische diversiteit. Dat betekent dat de voorraad grondwater, het waterbergend en waterfilterend vermogen van de bodem, een schone en veilige bodem en het bodemleven zeer bepalend zijn voor de ecologische diversiteit. Een diversiteit, die gedijt bij vele gradiënten in het landschap waaronder ook hoogteverschillen.



**Grensmaas (Natura2000 gebied)
ten zuiden van Roosteren.**

4. Draagkwaliteiten

De ondergrond als bouw en opslagruimte



4.1 Benutten en inpassen

De ondergrond van Echt-Susteren is weinig zettingsgevoelig. De deklaag bestaat hoofdzakelijk uit zand en kleiige afzettingen van de Maas. In de ondergrond liggen honderden kilometers aan kabels, leidingen en rioleringen en zitten funderingen en puinresten.

In de ondergrond vindt opslag van warmte en koude plaats, een vorm van duurzame energie. Voor de Roerdalslenk geldt dat open en gesloten systemen alleen zijn toegestaan tot de bovenkant van de Bovenste Brunssumklei; dit wil zeggen in het eerste watervoerende pakket. Het gebied is hiervoor goed geschikt. Voor een optimaal rendement van bodemenergiesystemen is een goede onderlinge afstemming van de ligging van warmte en koude bronnen belangrijk evenals afstemming met andere functies en waarden in de ondergrond.

De ondergrond is geen black box waarin maar lukraak is te graven en dat, wat bovengronds verstorend werkt, in weg te stoppen. Een toenemende drukte in de ondergrond vraagt een zorgvuldig(er) aanpak over hoe en waar de ondergrond gebruikt wordt en wat in de toekomst nodig kan zijn. Als de kernen wil vergroenen dan is het prettig dat bomen de ruimte hebben om te wortelen zonder ondergrondse kabels te beschadigen. Als zonder aardgas de regel wordt, zal een alternatief nodig zijn (warmtenet, zwaarder elektriciteitsnet,

bufferruimte/accu's) met gevolgen voor de ondergrond. De ondergrondruimte mag benut worden mits zorgvuldig geordend. Het mag niet leiden tot ongewenste schade aan het bodemecosysteem en aan cultuurhistorische waarden. Prioriteiten stellen, goed inpassen en ondergrondskansen benutten, bespaart veel kosten in de uitvoering en veel ongemak en beheerkosten in de gebruiksfase. Graafrust is veel waard.

Gidsprincipe: benut de ondergrond voor deze functies maar pas deze, ook met het oog op de langere termijn, zorgvuldig in.

4.2 Draagkracht om te bouwen

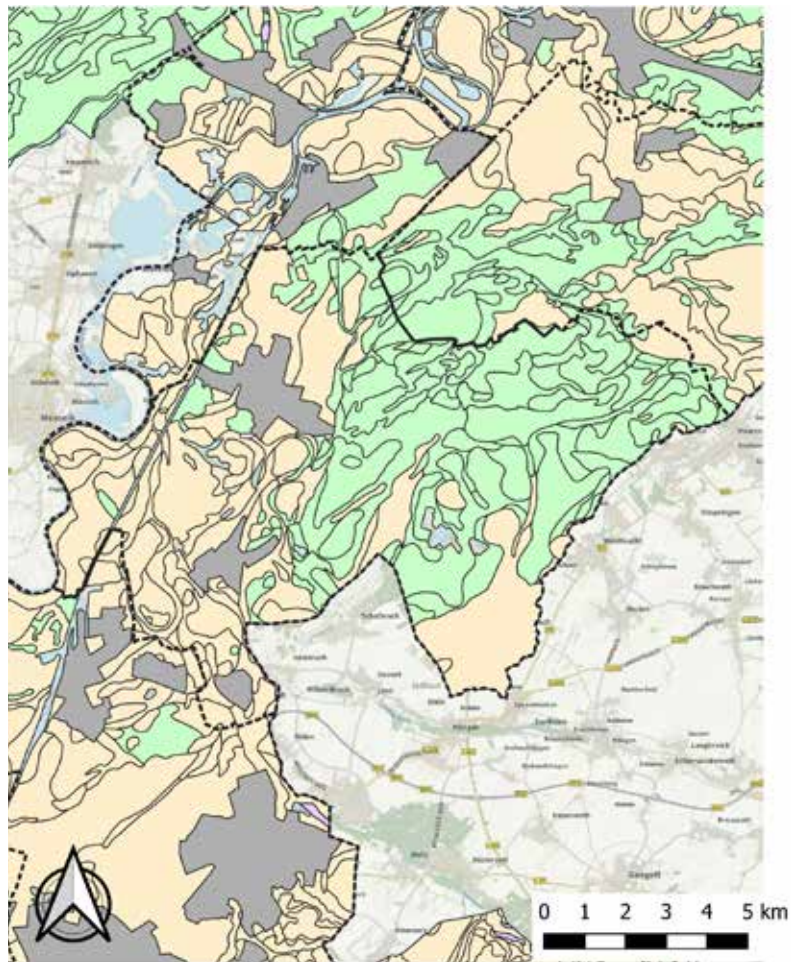
Waar hebben we het over?

De ondergrond draagt bouwwerken. Draagkracht duidt op de mate waarin de ondergrond gevoelig is voor zetting. Zetting is het zakken van het maaiveld en treedt op door belasting van de ondergrond bijvoorbeeld door het gewicht van bouwwerken. Ook kan zetting optreden door de onttrekking van grondwater in gebieden waar (rivier)klei aanwezig is. (Rivier)klei bevat relatief veel water en lucht, is relatief slap en is samen te persen. Dit in tegenstelling tot zand.

Hoe zit het met draagkracht om te bouwen in Echt-Susteren?

Sterk bepalend voor de draagkracht om te bouwen in Echt-Susteren is de opbouw van de bodem en de dikte van de deklaag in de verschillende terrassen. In Echt-Susteren verschilt de bodemopbouw door de geologische geschiedenis. Echt-Susteren ligt in de Roerdalslenk. De bodemopbouw bestaat in de bovenlaag uit fijn dekzand waaronder een laag met grof zand en grind ligt afkomstig van Maas- of Rijnafzettingen. Langs de Maas worden nog rivierafzettingen aangetroffen die kleiig tot zavelig zijn. De bovenste twee lagen variëren in dikte tussen 20 en 30 meter. Dat maakt dat de draagkracht goed is. Onder deze lagen begint de laag met klei (Brunssumse klei). Dit is een waterafsluitende kleilaag.

Kaart Draagkracht om te bouwen



(bronnen: Atlas van Limburg en Basisregistratie ondergrond)

Wat is het belang van draagkracht

Zetting van grond kan zorgen voor schade aan gebouwen, wegen en (buis)leidingen en waar de grondwaterspiegel hoog is ook tot wateroverlast. In zettingsgevoelige grond zullen de kosten van fundering hoger zijn dan in gronden die minder zettingsgevoelig zijn. Bij ontwikkeling van gebieden zal de ontwikkelaar of bouwer deze kosten doorberekenen naar de eigenaar/gebruiker.

Voor grote bouwwerken, waaronder grote windturbines, zijn funderingen nodig die tot wel 20 tot 25 meter diepgaan. Deze funderingsdiepte kan in het midden van de gemeente (tussen Echt en Susteren) mogelijk problemen opleveren door de boringsvrije zone van de Roerdalslenk (zie kaart diepteligging onder maaiveld afsluitende kleilaag in par. 3.1.)

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Energietransitie	• Benut de meest draagkrachtige grond om te bouwen. • Voorkom verstoring van de kleilaag in de Roerdalslenk. • Let op fundatie-effecten (materiaalgebruik en doorboren aardlagen met mogelijk kwel tot gevolg) van o.a. windturbines en leidingennetwerk. • Betrek karakteristieken van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen wettelijk kader van toepassing op de draagkracht van de ondergrond. Op gebouwniveau gelden de eisen uit het Bouwbesluit. Deze eisen gaan over functionaliteit en constructieve veiligheid van (op te richten) bouwwerken. In het kader van de wettelijk verplichte watertoets kan de waterbeheerder advies geven over de draagkracht om te bouwen. Een advies van de waterbeheerder is niet verplichtend; er geldt wel een motivatieplicht bij afwijking van het advies. Wettelijke eisen voor bouwrijp maken zijn er niet. De gemeente Echt-Susteren heeft, evenals provincie en Rijk, geen expliciet beleid voor draagkracht om te bouwen. Wel heeft de provincie regels voor bouwen in de Roerdalslenk. In het gebied van de Roerdalslenk is het verboden om bij een bepaalde diepte (afhankelijk van de zone. Voor Echt-Susteren 20 meter in het midden van de gemeente in zone I en 30 meter in het noorden en zuiden van de gemeente in zone II van de Roerdalslenk uit de provinciale omgevingsverordening een boorput te hebben, de grond te roeren, een gesloten bodemenergiesysteem te hebben en/of werken op of in de bodem uit te voeren of te doen uitvoeren waarbij ingrepen worden verricht of stoffen worden gebruikt die de

beschermende werking van slecht doorlatende bodemlagen kunnen aantasten.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Bouwrijp maken zorgt dat er als het ware een nieuw stuk ondergrond ontstaat door ophoging, voorbelasting en/of ontwatering. Dit kan diverse ondergrondkwaliteiten in de deklaag beïnvloeden. Zo is verleggen van kabels en leidingen bij bouwactiviteiten aan de orde van de dag. Informatie- en regulatiekwaliteiten vragen om bescherming. De afweging tussen het benutten van de ondergrond voor bebouwing en het beschermen van de informatie- en regulatiekwaliteiten moet bewust en verantwoord plaatsvinden. Zo blijven bij voorkeur archeologische waarden bewaard in de ondergrond en blijft er voldoende ruimte voor infiltratie van regenwater in de ondergrond. In de Roerdalslenk vraagt drinkwaterwinning bescherming door het voorkomen van doorboringen van de afsluitende kleilaag.

4.3 Ondergronds bouwen

Waar hebben we het over?

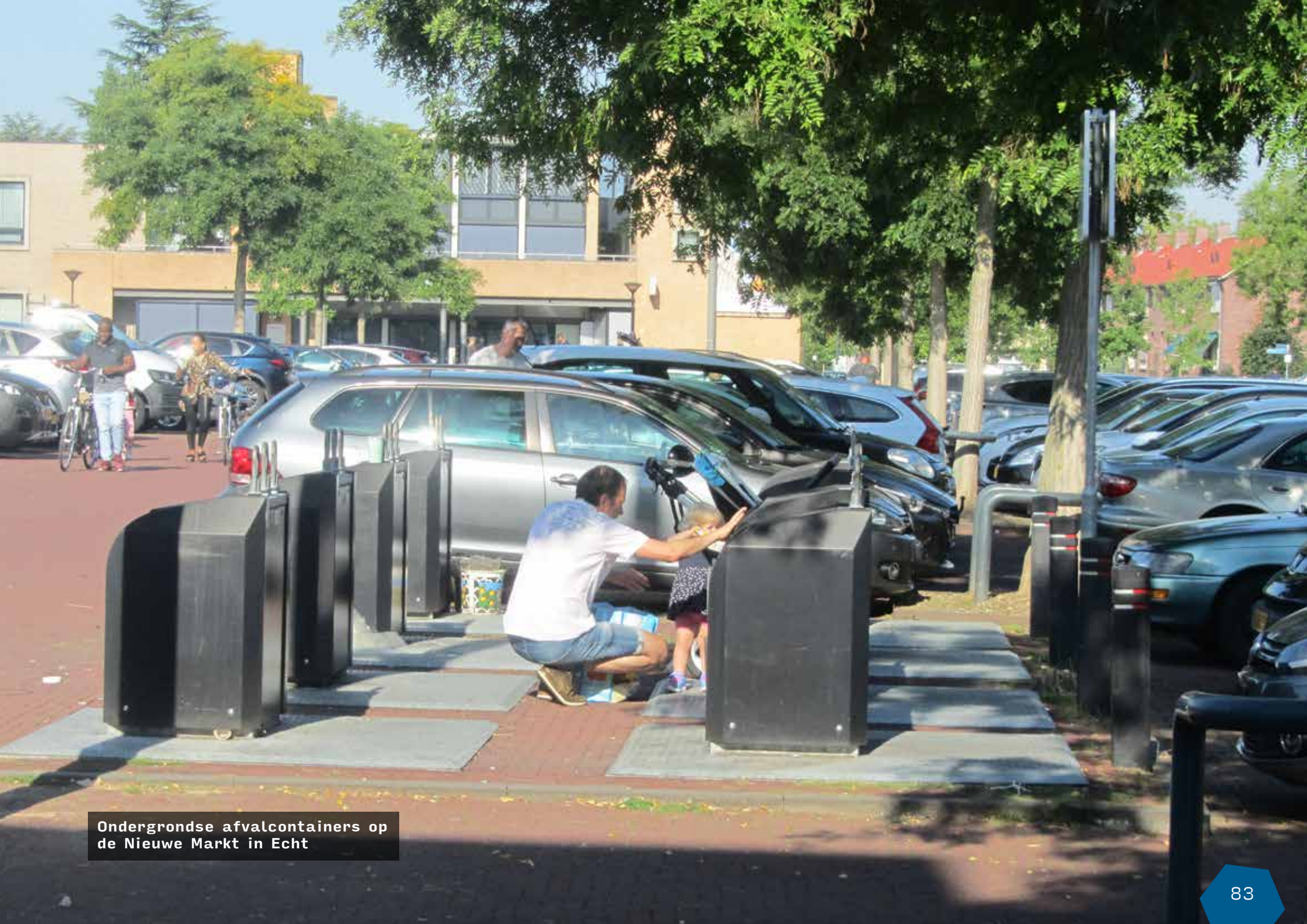
Ondergronds bouwen creëert ruimten onder het maaiveld. Zand- en leemgronden met lage grondwaterspiegels zijn geschikt voor de realisatie van ondergrondse bouwwerken dan klei- en veengronden met hoge grondwaterspiegels. Ook de draagkracht van de grond is een bepalende factor (zie 4.2 Draagkracht om te bouwen)

Hoe zit het met ondergronds bouwen in Echt-Susteren?

De ondergrond in Echt-Susteren is goed geschikt voor ondergrondse bouwwerken. Dit komt door het zandpakket dat de bovenste lagen van het maaiveld vormt en een dikte heeft van meer dan 20 meter.

Wat is het belang van ondergronds bouwen?

Een intensivering van het ruimtegebruik in de bovengrond stimuleert de inzet van ondergrondse oplossingen voor ruimte vragende activiteiten in de vorm van bijvoorbeeld parkeergarages, afvalcontainers en kelders. Ondergronds bouwen draagt bij aan de ruimtelijke kwaliteit bovengronds. Het verblijfsklimaat bovengronds verbetert door storende functies in de openbare ruimte zoals geparkeerde auto's en fietsen, transformatorhuisjes en afvalcontainers naar de ondergrond te verplaatsen. Ondergronds bouwen is een dure oplossing. De kosten kunnen nog stijgen als aanleg van de bouwput en bemaling ingewikkeld is of indien fundering ingewikkeld is door beperkingen. In Echt-Susteren zijn die beperkingen niet te verwachten.



Ondergrondse afvalcontainers op
de Nieuwe Markt in Echt

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Verhoog de kwaliteit van de ruimte door storende functies in de bovengrond (zoals afvalbakken) ondergronds te situeren. • Orden de ondergrondse ruimte mede gericht op slimme functiecombinaties en multifunctioneel gebruik van de ondergrond. • Creëer en reserveer ruimte in de ondergrond voor voorziening voortkomend uit de energietransitie (warmtenetwerk, opslag van warmte en elektriciteit en verzwarende van het elektriciteitsnet). • Zorg voor voldoende voorzieningen voor calamiteitenwater. • Zorg ook bij meer drukte in de ondergrond voor voldoende wortelruimte voor bomen. • Let op fundatie-effecten (materiaalgebruik en doorboren aardlagen met mogelijk kwel tot gevolg) van windturbines, andere bouwwerken en leidingennetwerk.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Voor ondergronds bouwen is er op nationaal niveau geen wetgeving of beleid. Op gebouwniveau geldt het Bouwbesluit met eisen over de functionaliteit en constructieve veiligheid van (op te richten) bouwwerken. De Wet op de ruimtelijke ordening maakt geen onderscheid tussen boven- en ondergronds bouwen. Dat geldt ook voor bestemmingsplannen. Maar omdat deze in de praktijk veelal het bovengrondse ruimtegebruik ordent, kan het bestemmingsplan soms onbedoeld ongunstig uitpakken voor ondergronds bouwen. Bij de realisering van ondergronds ruimten kan wel uiteenlopende sectorale wet- en regelgeving van toepassing zijn bijvoorbeeld over bodemvervuiling, archeologie en grondwaterstroming.

De provincie legt beperkingen op in de Roerdalslenk. Die spelen pas bij een diepte van 20 meter en meer. In Echt-Susteren zal dat geen item zijn.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Een ondergronds bouwwerk beïnvloedt alle kwaliteiten in de deklaag. Dat vraagt om een nauwkeurige afstemming met alle draagkwaliteiten. Zo moeten de onder- en bovengrondse bebouwing inclusief de bovengrondse groenstructuren (bijvoorbeeld diep wortelende bomen) op elkaar zijn afgestemd. Een goede inpassing van een ondergronds bouwwerk voorkomt negatieve beïnvloeding van de informatie- en regulatiekwaliteiten. De afweging tussen ondergronds bouwen en bescherming van de informatie- en regulatiekwaliteiten moet bewust en verantwoord plaatsvinden. Zo blijven bij voorkeur archeologische waarden bewaard in de ondergrond en blijft er voldoende ruimte voor infiltratie van regenwater in de ondergrond. Ondergronds bouwen dient rekening te houden met bestaande grondwateronttrekkingen, grondwaterstromingen en warmtekoude-opslagsystemen.

4.4 Kabels, leidingen en riolering

Waar hebben we het over?

Kabels, leidingen en riolering liggen onder de grond om zo de leverings- en bedrijfszekerheid te garanderen. Ondergronds zijn de kabels en leidingen beter beschermd tegen wind, vorst, zwiepende boomtakken en andere mogelijke schade. Onder de grond is het meestal koeler dan boven de grond wat van belang is voor drinkwater en elektriciteit. Naast veiligheid en betrouwbaarheid is de beleving van de bovengrondse ruimte een reden om kabels en leidingen onder de grond te leggen.

Hoe zit het met kabels, leidingen en riolering in Echt-Susteren?

De kabels en (riolerings)leidingen in het bestaand bebouwd gebied kennen een ondergrondse ruimteclaim vooral onder trottoirs en wegen. De riolering ligt meestal onder de weg, omdat dit grote leidingen zijn en daar de meeste ruimte is. Het trottoir blijft vrij voor kleinere kabels en leidingen met korte afstanden voor de huisaansluitingen.

Van oudsher vangt het rioolstelsel afvalwater en regenwater op en voert dit gemengd af naar de afvalwaterzuivering. Aangezien het hemelwater eigenlijk niet gezuiverd hoeft te worden, is dit een weinig efficiënte werkwijze. Door de hemelwaterafvoer van het riool af te koppelen wordt schoon regenwater gescheiden en afzonderlijk verwerkt (infiltratie in bodem of afvoer naar het oppervlaktewater) van huishoudelijk afvalwater, dat via de riolering naar de rioolwaterzuiveringsinstallatie (rwzi) wordt afgevoerd.

In 2016 bestond het stelsel in Echt-Susteren uit 265 km vrijvervalriolering (154 km gemengd, 57 km vuilwater en 54 km hemelwater), 6 bergbezinkvoorzieningen, 38 gemalen, 66 km persleiding en alle bijbehorende onderdelen.

Alle voorzieningen samen hebben een vervangingswaarde van € 146 miljoen.

In Echt-Susteren zijn er nauwelijks conflicten tussen de ondergrondse infrastructuur en andere ondergrondse en bovengrondse functies. Met een toenemend aantal claims op de ondergrond door de energietransitie, de ruimtelijke klimaatadaptatie en de groei van het telecommunicatienet kan dat in de toekomst mogelijk veranderen.

Wat is het belang van kabels en leidingen?

Het gaat om een onzichtbare infrastructuur, die zeer cruciaal is voor het dagelijks functioneren van de stad en dorp in sociaal en economisch opzicht. Kabels en leidingen voorzien gebruikers van gas, drinkwater, warmte, elektriciteit en telecommunicatie van de benodigde kwaliteit, druk, spanning en capaciteit.

De riolering zorgt voor een (hygiënische) afvoer van afvalwater en hemelwater. Een goede inpassing van kabels, leidingen en riolering voorkomt ongewenste conflicten met andere ondergrondse of bovengrondse functies.

Rioleringen, kabels en leidingen vragen regelmatig onderhoud. Bij activiteiten ter plaatse of in de nabijheid van kabels en (buis)leidingen, kan graafschade ontstaan. Dit kan risico's opleveren zoals letsel, gevaar (vrijkomend gas), hinder (uitval elektriciteit) en ongemak (opengebroken straten). De beschikbaarheid van een hoogwaardige infrastructuur voor datacommunicatie is een relevante vestigingsvoorwaarde voor bedrijven.



Graafwerkzaamheden
op de Plats in Echt

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Schoon de ondergrond op door verwijdering van loze en overbodige kabels en leidingen. • Stimuleer de inrichting van groene en belevingsvolle straten die bewegen en ontmoeten stimuleren en hittestress tegengaan. • Creëer en reserveer ruimte in de ondergrond voor voorziening voortkomend uit de energietransitie (warmtenetwerk, opslag van warmte en elektriciteit en verzwarende van het elektriciteitsnet). • Zorg dat ondergrondse infrastructuur voldoet aan de vraag in de toekomst (elektrisch rijden/ zonnepanelen). • Bundel kabels en leidingen, reserveer tracés en houdt ruimte voor beheer en onderhoud. • Benut leidingenstroken en kabelzones van energieparken als ecologische verbindingzones. • Zorg voor voldoende voorzieningen voor calamiteitenwater. • Betrek karakteristieken van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit. • Gebruik (vrijkomende) leidingen (gasnet) voor andere doeleinden. • Maak het hemelwatersysteem in bestaand bebouwd gebied klimaat robuust. • Koppel hemelwater af zonder negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater. • Benut bij vervanging of vernieuwing van de riolering de mogelijkheden voor riothermie. • Een keer de bodem open voor meerdere opgaven creëert graafrust. • Zorg voor een multifunctioneel gebruik van de ondergrond en orden de ondergrondse ruimte mede gericht op slimme functiecombinaties. • Zorg ook bij meer drukte in de ondergrond voor voldoende wortelruimte voor bomen.

Een hoogwaardige telecommunicatie-infrastructuur (snel internet) is een vestigingsvoorwaarde voor bedrijven en mensen. Denk aan bewoning door mensen van buiten de regio van vrijkomende woningen, waar de markt in de eigen regio beperkt voor is.

De energietransitie zal om extra ondergrondse voorzieningen vragen: all electric (buffering in accu's, verzwarende van het elektriciteitsnet), warmtenet en warmtebuffers (warmte koude-opslag, ecovat, etc.) en voorzieningen voor elektrisch vervoer (laadpalen).

Ook klimaatverandering zal om extra voorzieningen in de ondergrond vragen bijvoorbeeld om water (tijdelijk) op te vangen en af te voeren (bijvoorbeeld een gescheiden rioleringsstelsel).

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Wettelijk kader

Kabels en Leidingen

De telecommunicatiewet verplicht grondeigenaar de aanwezigheid van telecomkabels te gedogen. Ook is er een leveringsplicht voor water en elektra. De gemeente heeft op basis van een verordening met vergunningen een middel om de ondergrondse ordening van kabels en leidingen te sturen. In de Wet Informatie-uitwisseling ondergrondse netten (Wion) zijn eisen opgenomen voor informatie-uitwisseling tussen netbeheerders en grondroerders om graafschade te voorkomen. Het Kadaster registreert de ligging van de kabels en leidingen. Voor machinale graafwerkzaamheden bestaat de wettelijke verplichting om een melding te doen bij het Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC) van het Kadaster. Het Kadaster verstrekt de graver informatie over de ligging van de aanwezige netten van de verschillende netbeheerders. Door daarna zorgvuldig te graven is, schade bij graafwerkzaamheden te beperken.

Voor de aanleg van kabels of leidingen voor een openbaar elektronisch communicatienetwerk zijn de regels van de Telecommunicatiewet van toepassing. De Telecommunicatie-verordening van de gemeente vindt zijn wettelijke grondslag in de Telecommunicatiewet. Voor de aanleg, het onderhoud, de instandhouding of de verwijdering van kabels en leidingen - inclusief toebehorende apparatuur - in de openbare grond is een gemeentelijke vergunning nodig.

Riolering

De gemeente heeft een zorgplicht voor afvalwater, grondwater en hemelwater en is verplicht op grond van de Wet Milieubeheer om een gemeentelijk rioleringsplan (GRP) op te stellen met een looptijd van 5 jaar. Het GRP bevat het gemeentelijk beleid voor de zorg voor afval-, grond en hemelwater. Daarnaast geeft het GRP inzicht in de aanwezige voorzieningen (denk aan riolering, drainage en regenwaterafvoeren), het beheer en onderhoud hiervan, de vervanging die plaats vindt gedurende de looptijd van het GRP en de begroting voor beheer, onderhoud en vernieuwing over de looptijd van het plan.

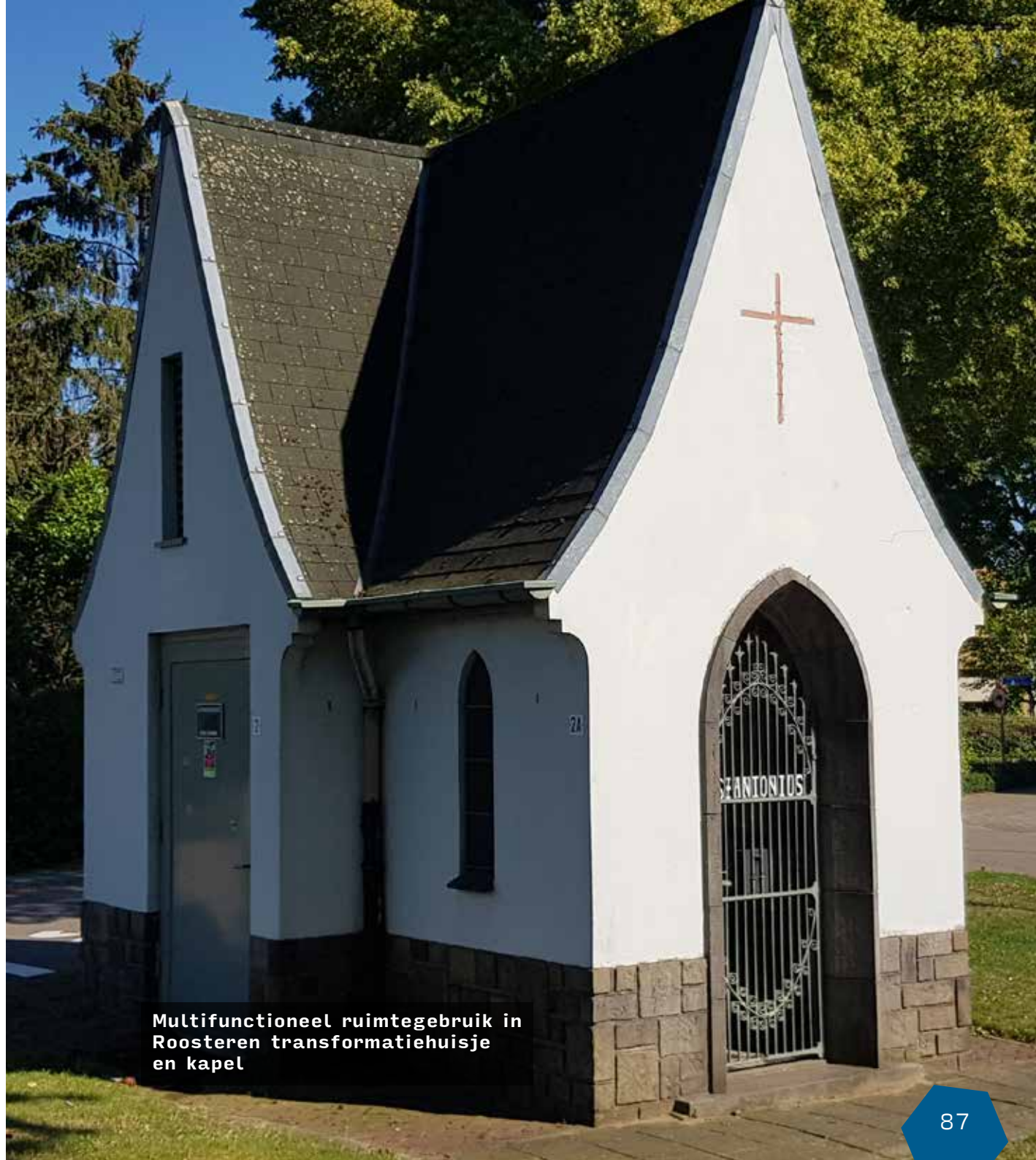
Beleidskader

Kabels en leidingen

De gemeente Echt-Susteren hecht veel waarde aan een goede onderlinge afstemming over te realiseren werkzaamheden, zodat de gebruikers van de openbare ruimte daar zo min mogelijk hinder van ondervinden. Mede om dit te realiseren zijn de Telecommunicatieverordening en het Handboek openbare ruimte van toepassing.

Riolering

Het Gemeentelijke rioleringsplan (GRP) Echt-Susteren en het Waterketenplan (WKP) Limburgse Peelen vormen gezamenlijk het beleid voor waterbeheer in de gemeente Echt-Susteren. Het Waterketenplan gaat in op het gezamenlijk beheer van de waterketen als een geheel. Het WKP beschrijft de gezamenlijke ambities, de uitgangspunten en het actieprogramma. Het plan is gericht op verhoging van de kwaliteit, vermindering van de kwetsbaarheid en verlaging van de kosten binnen de waterketen.



Multifunctioneel ruimtegebruik in Roosteren transformatiehuisje en kapel

Het Gemeentelijk Rioleringsplan 2017-2021 Echt-Susteren gaat in op lokale ambities en mogelijkheden. Klimaatadaptatie is een rode draad. Voorbereid zijn op wateroverlast door piekbuien en perioden van droogte zijn belangrijke punten. De ambities zijn onderverdeeld in hoofdthema's zoals samenwerken, drinkwater, afvalwater, hemelwater, grondwater en oppervlaktewater. Samenwerking met alle ketenpartners (incl. bewoners) wordt gestimuleerd. Er wordt ingezet op voldoende en schoon grond- en oppervlaktewater en het voorkomen dat schoon water afvalwater wordt. Inzet is een duurzame en robuuste inrichting van de openbare ruimte ("ruimte voor water"), waarin de wateraspecten integraal zijn afgewogen binnen projecten en ontwikkelingen. Hemelwater en afvalwater wordt duurzaam ingezameld, getransporteerd en verwerkt.

Bij nieuwbouwprojecten is de aanleg van gescheiden riolering het uitgangspunt. Op rioleringsgebied zijn de Verordening op de afvoer van hemelwater en grondwater en de Bouwverordening van toepassing.

Welke andere kwaliteiten van de ondergrond zijn relevant?

Riolering, kabels en leidingen liggen in de eerste meters onder het maaiveld en in de openbare ruimte meestal onder wegen en trottoirs. Daar is het vaak zo druk dat de aanleg van nieuwe kabels en leidingen maatwerk vraagt om graafschade te voorkomen en om ook in de toekomst de mogelijkheid te hebben nieuwe kabels en leidingen toe te voegen. Daarnaast moet er afstemming plaatsvinden met andere ondergrondskwaliteiten in de deklaag. De meest voorkomende relaties zijn met archeologie, (ondergrondse) bouwwerken, warmtekoude-opslagsystemen en schone en veilige bodem. Het rioolstelsel is ook een belangrijke drager in de stedelijke

waterhuishouding. Veroudering van het rioolstelsel kan effect hebben op de (kwaliteit van de) voorraad grondwater.

4.5 Buisleidingen

Waar hebben we het over?

Buisleidingen zijn ondergrondse leidingen voor het transport van bijvoorbeeld aardgas, olieproducten, chemicaliën, industriewater, vloeistoffen en perslucht die gemeentegrensoverschrijdend zijn. Ze zijn van regionaal, nationaal of internationaal belang.

Hoe zit het met buisleidingen in Echt-Susteren?

In de ondergrond van Echt-Susteren liggen hogedruk gasleidingen. Dit zijn buisleidingen met een uitwendige diameter van 50 mm of meer en een druk van 1600 KPa of meer voor het transport van aardgas. Om beschadiging van deze leidingen te voorkomen mag in de zeer directe omgeving (6 m afstand van het hart van de leiding afhankelijk van de druk in de leiding) van deze buisleidingen niet zonder meer gegraven worden en mogen ook geen bomen staan. Parallel aan de A2 loopt de PRB-leiding voor vervoer van gevaarlijke stoffen die in beheer is bij Petrochemical Pipeline Services. Ten zuidoosten van Nieuwstadt loopt een grensoverschrijdende etheenleiding. Ook loopt oostelijk van Pey, Susteren en Nieuwstadt een (niet meer gebruikte) kerosineleiding van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO).

Echt-Susteren is het smalste stukje van Nederland. Dat betekent dat er in een oost-west dwarsdoorsnede relatief veel buisleidingen liggen. Mogelijke uitbreiding van het netwerk stuit als snel op ruimtelijke inpassingsproblemen.



Hogedrukpijpleiding voor ethyleen nabij Nieuwstadt

Kaart Buisleidingen



(bron: Risicokaart)

Wat is het belang van buisleidingen?

Buisleidingen zijn voor Echt-Susteren van belang voor de leveringszekerheid van aardgas. Ze kennen bovengrondse vrijwaringszones waarvoor restricties zijn vastgelegd. Omlegging van hogedruk gasleidingen is meestal geen optie (erg duur) en beschadigingen aan het netwerk kunnen leiden tot het vrijkomen van gas, explosiegevaar of milieuverontreiniging.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Landschap, natuur en cultuurhistorie • Energietransitie	• Gebruik (vrijkomende) buisleidingen (gasnet en DPO) voor andere doeleinden. • Benut buisleidingenstroken als ecologische verbindingzones. • Benut de ondergrondse ruimte om de veiligheid bovengronds te vergroten (bijvoorbeeld leidingen voor vervoer van gevaarlijke stoffen).

Een opgave is de vraag of de hoge drukleidingen van de Gasunie een andere functie kunnen krijgen dan wel of, zo ja hoe en wanneer, deze weggehaald worden.

Wat is het wettelijk kader?

Ondergrondse buisleidingen zijn in de bestemmingsplannen opgenomen en kennen ruimtelijke restricties. Verder is specifieke wetgeving van kracht zoals de Gaswet of het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb).

Welk beleid is van toepassing?

Het rijksbeleid is neergelegd in de Structuurvisie Buisleidingen 2012-2035. Deze structuurvisie legt een hoofdstructuur van ruimtelijke reserveringen vast voor vervoer van gevaarlijke stoffen via (gebundelde) buisleidingen.

De Structuurvisie gaat uit van een optimale benutting van de beschikbare ruimte, waarbij het adagium geldt: breed waar het kan, smal waar het moet. Op alle locaties waar voldoende ruimte beschikbaar is, geldt een strookbreedte van 70 meter. Deze breedte maakt het in principe mogelijk om overal zes tot acht nieuwe leidingen aan te leggen op een onderlinge afstand van vijf tot zeven meter, hart op hart, rekening houdend met de al aanwezige leidingen. De mogelijkheid bestaat dat een strook op bepaalde plaatsen breder moet

worden getrokken dan 70 meter. Een voorbeeld is de kruising van een rivier, omdat bij het boren van een leiding een grotere onderlinge afstand in acht moet worden genomen.

Dit leidt ter plaatse tot een groter ruimtebeslag.

In de praktijk is een strookbreedte van 70 meter niet altijd haalbaar. In een aantal situaties zal het nodig zijn om de strook te versmallen naar bijvoorbeeld 30 of 40 meter, om bijvoorbeeld knelpunten met bebouwing te voorkomen.

Dit is in een aantal bestemmingsplannen al het geval.

Dit betekent dat nieuwe leidingen dicht bij elkaar moeten worden gelegd. Dat kan om zwaardere veiligheidsmaatregelen vragen als er meer dan 4 tot 6 nieuwe leidingen in die strook van 30 of 40 meter moeten worden gelegd.

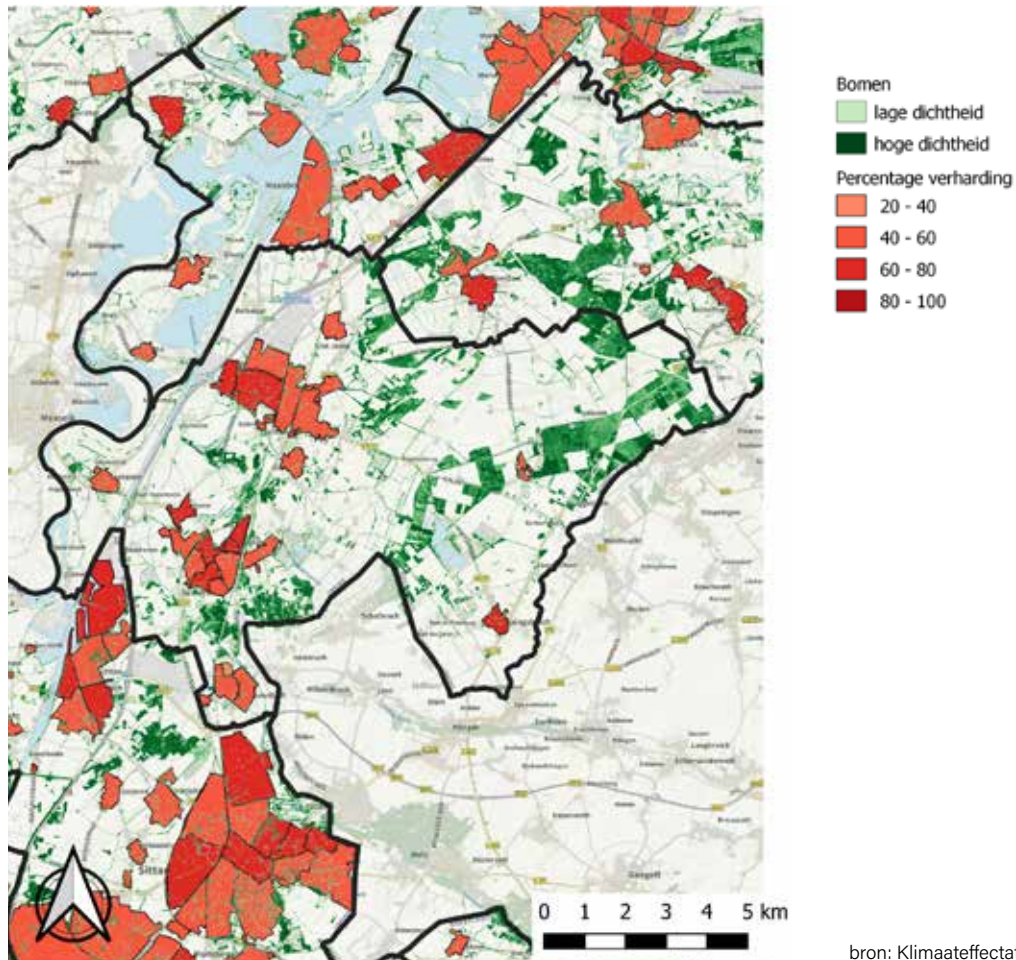
Op grond van het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) mogen er geen kwetsbare objecten voorkomen binnen de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico (PR 10-6 per jaar) van een leiding. Daarbinnen moet de aanwezigheid van beperkt kwetsbare objecten zo veel mogelijk worden voorkómen. Omdat deze PR-contour dikwijls letterlijk op de leiding ligt, zou er pal naast de leiding gebouwd kunnen worden. Dat is ongewenst omdat er voor onderhoud- en inspectiedoeleinden een zekere ruimte moet zijn, van 5 meter ter weerszijden van de hartlijn van de leiding.

De gemeente Echt-Susteren heeft in de Bouwverordening Echt-Susteren (artikel 2.5.19) bepaald dat binnen een strook van 6 meter ter weerszijden van een ondergrondse hoofdtransportleiding geen bouwwerken, voor het bouwen waarvan een omgevingsvergunning is vereist, mogen worden gebouwd.

Welke andere kwaliteiten van de ondergrond zijn relevant?

Buisleidingen, die landschap en bebouwde gebieden doorkruisen, leggen een ruimtelijk claim in de onder- en bovengrond. Voor een hogedruk gasleiding is die claim relatief beperkt (10 meter belemmeringszone). Aangezien te verwachten is dat er geen nieuwe hogedruk gasleidingen worden aangelegd is de inpassing en afstemming met andere kwaliteiten in de ondergrond niet meer aan de orde. Wel kan de bovengrond benut worden voor ecologische verbindingen (of/en zonneparken). Gezien de nabijheid van Chemelot is niet uit te sluiten dat er in de toekomst uitbreiding van het buisleidingennetwerk zal plaatsvinden. Bundeling in bestaande stroken is dan gewenst om zo archeologische en aardkundige waarden te ontzien.

Kaart Dichtheid bomen en percentage verharding



bron: Klimaat-effectatlas)

4.6 Wortelruimte

Waar hebben we het over?

Het gaat om ondergrondse wortelruimte, die een boom van nature nodig heeft om te kunnen groeien.

Hoe zit het met wortelruimte in Echt-Susteren?

Binnen bestaand bebouwd gebied wordt het drukker in de ondergrond. De ruimte voor wortels om te groeien kan beperkt zijn zonder dat schade ontstaat aan andere functies in de ondergrond. Te weinig ruimte voor wortels gaat ten koste van de natuurlijke ontwikkeling van de boom en kan ertoe leiden dat bomen afsterven en eventueel omvallen met mogelijk negatieve gevolgen.

De kaart laat zien dat delen van Echt (onder andere het centrum) en van Susteren en de kern Koningsbosch relatief het meest verhard zijn.

Wat is het belang van voldoende wortelruimte?

Bomen zijn belangrijk voor de kwaliteit van leven in de bebouwde gebieden van Echt-Susteren. Bomen leveren zuurstof, vormen een geluidsbarrière, dragen bij aan de biodiversiteit in het gebied, houden water vast en verminderen de opwarming (hittestress). Voor een gezonde en toekomstbestendige leefomgeving zijn bomen van grote betekenis.

Om te groeien hebben bomen een substantieel ondergronds ruimtebeslag nodig waarmee bij de aanplant van nieuwe bomen, of de aanleg van andere (ondergrondse) voorzieningen nabij bomen, is rekening te houden.

De algemene regel voor de wortelruimte van een boom is dat deze ongeveer gelijk is aan de omvang van de kroon van de boom boven de grond.



**Prins Bernhardstraat richting
Nieuwe Markt in Echt stenige
omgeving met jonge bomen**



Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Zorg voor voldoende ruimte in de ondergrond om bomen te laten wortelen. • Bundel kabels en leidingen, reserveer tracés en houdt ruimte voor beheer en onderhoud. • Creëer mogelijkheden voor (natuurspel)tuinen op vrijkomende of braakliggende grond. • Verdunning van de woningvoorraad biedt ruimte voor extra water en groen • Stimuleer de inrichting van groene en belevingsvolle straten die bewegen en ontmoeten stimuleren en hittestress tegengaan. • Hou rekening met de eigenschappen van de bodem bij inrichtingsplannen, beplantingsplannen en bepaling van soorten en anticipeer op verandering in het klimaat. • Creëer en reserveer ruimte in de ondergrond voor voorziening voortkomend uit de energietransitie (warmtenetwerk, opslag van warmte en elektriciteit en verzware van het elektriciteitsnet).

Een belangrijke uitdaging voor een gezonde en toekomstbestendige gebouwde omgeving is om bij verdunning van het ruimtegebruik voldoende groen met een hoge kwaliteit te realiseren. Dit zorgt er ook voor dat locaties aantrekkelijk zijn als ontmoetingsplaats.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De bescherming van bomen is mogelijk via het bestemmingsplannen (Wet ruimtelijke ordening, waaraan bouwplannen worden getoetst), de WABO (omgevingsvergunning) en de Wet natuurbescherming. Het is mogelijk om plekken met de status van een 'unieke locatie' en monumentale of beschermde bomen op te nemen in het bestemmingsplan. Dit maakt het mogelijk om een omgevingsvergunning te weigeren als dit een bedreiging is voor de plek en/of de boom. Beschermde bomen en houtopstanden zijn opgenomen in de waardevolle bomenlijst en de boomstructuurkaart. Hiervoor moet altijd een vergunning worden aangevraagd als de eigenaar deze wil kappen of verwijderen. In Echt-Susteren vormen de bomennota en het

boomstructuurplan de leidraad voor de aard en omvang van de aan te brengen boombeplantingen. De beschikbare doorwortelbare ruimte en groeiplaats dient te zijn afgestemd op de boomsoort en groeiomstandigheden.

Ook de Flora- en faunawet kan van toepassing zijn.

Als beschermde soorten hun nesten, rustplaatsen en eieren in bomen hebben mogen deze niet worden verstoord of beschadigd zonder een ontheffing.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Het gaat om de wortelzone van bomen direct onder maaiveld. Dat betekent dat er een directe relatie is met voorzieningen in de deklaag. Dit betreft vooral ondergronds ruimtegebruik zoals afvalcontainers en kabels, leidingen en riolering. Ook hebben bomen de mogelijkheid om water vast te houden waardoor er een relatie is met de voorraad grondwater en het waterbergend vermogen van de ondergrond. Bomen zijn verder relevant voor de ecologische diversiteit.

4.7 Warmtekoude-opslag

Waar hebben we het over?

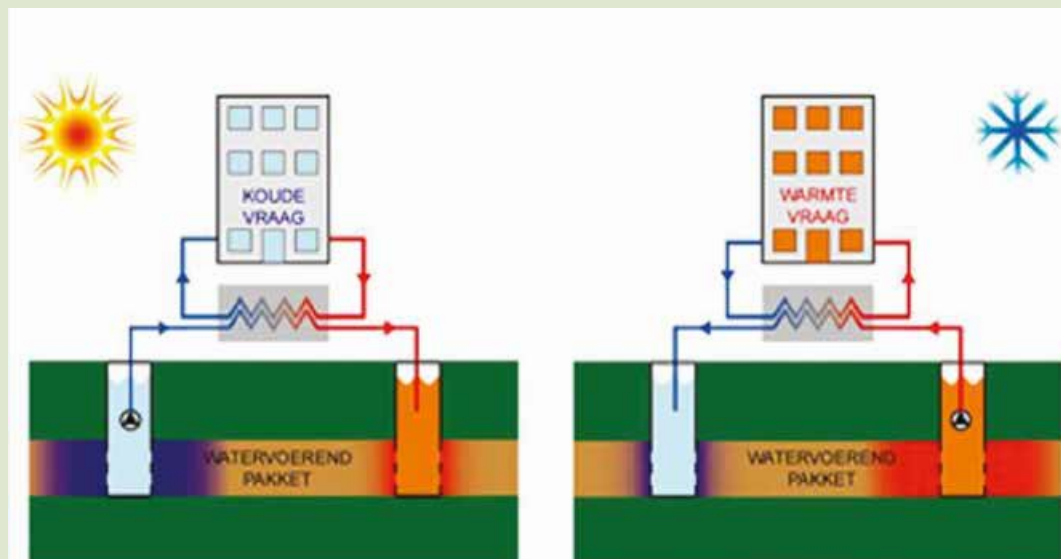
Bij de toepassing van warmte of koude uit de ondergrond fungeert de ondergrond als accu. Het overschot aan warmte of koude, dat afhankelijk van het seizoen ontstaat, wordt tijdelijk opgeslagen tot er behoefte aan is. Het grondwater is de warmtedrager en/of -transporteur. Warmte of koude via het grondwater ophalen kan met een open systeem of met een gesloten systeem (zie kader).

De dikte en de diepte van watervoerende pakketten en de doorlatendheid van de ondergrond zijn sterk bepalend voor de geschiktheid en de opbrengst van een warmtekoude-opslagsysteem.

Hoe zit het met warmtekoude-opslag in Echt-Susteren?

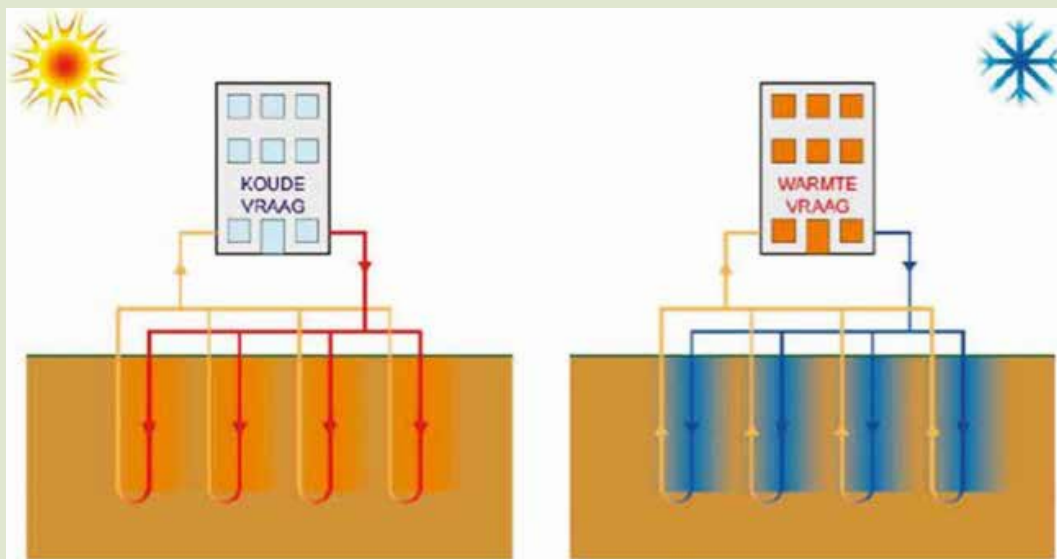
In Echt-Susteren kent slechts enkele warmtekoude-opslagsystemen. Dat warmtekoude-opslag minimaal toegepast worden komt omdat aanleg relatief duur is mede door grind in de ondergrond. Bovendien zijn er beperkingen door ligging in de Roerdalslenk. Alleen in het eerste watervoerende pakket zijn systemen toegestaan. Dit pakket is goed geschikt voor zowel open als gesloten warmtekoude-opslagsystemen. Op slechts een enkele plek is de ondergrond niet of matig geschikt. Volgens de gemeentelijke Energievisie bedraagt de potentie voor warmtekoude-opslag in Echt-Susteren ongeveer 0,62 PJ. Dit is ongeveer 44% van de huidige gasvraag.

De technische ontwikkelingen op het gebied van warmtekoude-opslag gaan relatief snel. Zo zijn er diverse andere technieken om warmte of koude op te slaan in de ondergrond. Bijvoorbeeld een zogenoemd ecovat®. Dit is een ondergronds buffervat gevuld met water waarbij warmte en koude via de wand door geleiding aan het vat toegevoegd of onttrokken worden.



Open systemen

Een open systeem onttrekt grondwater aan de bodem. In de winter wordt warmte uit het opgepompte grondwater onttrokken, waarbij het afgekoelde water terug in de bodem stroomt. Grondwater wordt uit de bodem opgepompt. De temperatuur van dit grondwater wordt verhoogd door een warmtepomp. Vervolgens wordt via een warmtewisselaar warmte afgegeven aan het te verwarmen gebouw. In de zomer wordt juist koude uit het grondwater onttrokken en stroomt het warme water weer terug de grond in.



Gesloten systemen

Een gesloten systeem onttrekt in de winter warmte en in de zomer koude aan de bodem via ondergrondse leidingen of slangen. Gesloten systemen bestaan uit een lus die tot grote diepte in de bodem is te plaatsen. Om te voorkomen dat het water in de lus bevriest, worden vaak antivries en additieven aan het water toegevoegd. Onder de grond koelt in de zomer het mengsel af, waarna het vervolgens boven de grond woningen en kantoren kan koelen. In de winter werkt dit omgekeerd. Gesloten systemen worden meestal voor individuele huizen of kleine kantoren toegepast.

Het ecovat® heeft een betonnen buitenvat met daarin een sterk geïsoleerd binnenvat. Met warmtewisselaars aan de wand kan warmte aan het vat worden onttrokken of toegevoegd.

Een andere techniek is het IJs van Columbus: uit een bak water onder een gebouw onttrekt een pomp warmte, zodat het water ijs wordt. De vrijkomende energie verwarmt het gebouw.

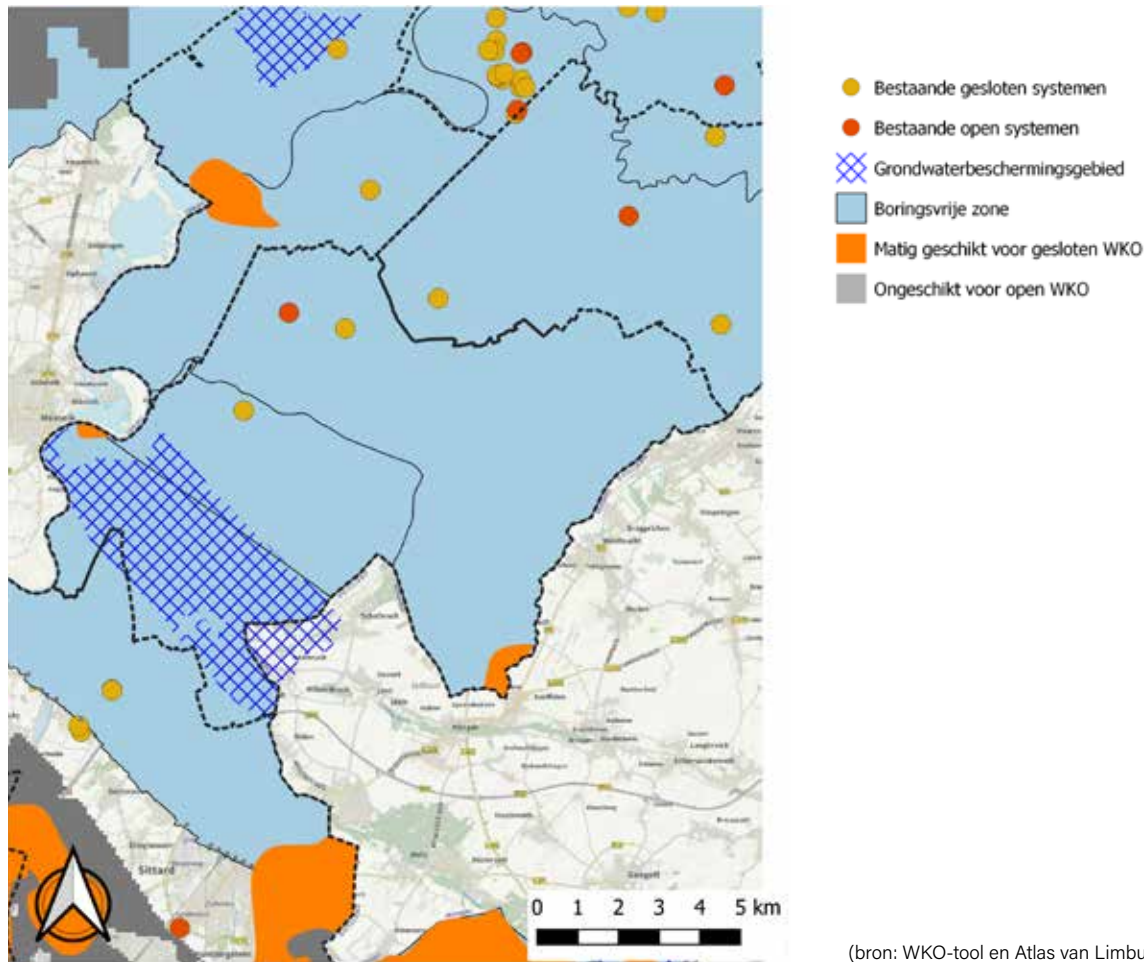
Zonneluchtcollectoren zorgen ervoor dat het ijs in de zomer weer wordt verwarmd.

Ook de (technische) mogelijkheden om warmte en/of koude uit oppervlaktewater (aquathermie) te halen nemen toe waarbij tijdelijke opslag in een warmtekoude-opslagsysteem aan de orde kan zijn. De Warmteatlas laat zien, dat er slechts op enkele locaties in de gemeente potentie is voor warmte (en koude) uit plassen en waterlopen.

Wat is het belang van warmtekoude-opslag?

Bodemenergie is een duurzame techniek om warmte en koude uit de bodem te winnen of in de bodem op te slaan. Die warmte of koude is van nature in de bodem en het grondwater aanwezig. Voor de toekomstige duurzame energiebehoefte van Echt-Susteren kan de ondergrond een rol spelen. Warmtekoude-opslag zorgt voor een besparing van fossiele energie in gebouwen en voor een reductie van de CO₂-uitstoot. Ook het comfort in gebouwen gaat omhoog. De laatste jaren wordt warmtekoude-opslag niet alleen toegepast bij nieuwbouw, maar steeds meer wordt ook bestaande bebouwing van een installatie voorzien. De toepassing van warmtekoude-opslag kent wel een omvangrijke ruimteclaim voor de warmte en koude bronnen. Voorkomen moet worden dat tussen bronnen interferentie optreedt, waardoor het rendement drastisch omlaaggaat. Dit vraagt een zorgvuldige ordening van de ondergrond. In Echt-Susteren is met het ontbreken van systemen dit nog geen onderwerp.

kaart wko-systemen en geschiktheid wko



(bron: WKO-tool en Atlas van Limburg)

Wat is het wettelijk kader?

Het Wijzigingsbesluit Bodemenergiesystemen is van toepassing. Dit besluit heeft als doel om het gebruik van bodemenergie te bevorderen mede door een optimale benutting van de schaarse ruimte in de ondergrond te bevorderen en te voorkomen dat in drukke gebieden het principe 'wie het eerst komt, die het eerst maalt' van toepassing is. De regels voor gesloten en open systemen verschillen.

De Provincie is bevoegd gezag voor open bodemenergiesystemen. Voor de plaatsing van een open systeem is een watervergunning op basis van de Grondwaterwet nodig, omdat het oppompen van grondwater de kwaliteit en de stand van het water kan veranderen. De RUD Limburg-Noord verleent deze vergunning. Deze is aan te vragen via het Omgevingsloket.

De gemeente is bevoegd gezag voor gesloten systemen. In principe is er voor een gesloten systeem geen vergunning nodig, omdat geen grondwater wordt rondgepompt. Meestal volstaat een melding. Alleen de aanleg van hele grote gesloten systemen is vergunningplichtig. De melding doen of de vergunning aanvragen kan via het Omgevingsloket. In waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden is de toepassing van ondergrondse energieopslag verboden.

Voor de boringsvrije zone Roerdalslenk geldt dat open en gesloten systemen zijn toegestaan tot de bovenkant van de Bovenste Brunssumklei; dit wil zeggen in het eerste watervoerende pakket. Bodemenergiesystemen, die dieper dan NAP + 20, 30 of 80 meter, afhankelijk waar in de Roerdalslenk de boorlocatie ligt, worden aangelegd, zijn verboden.

In het zuiden van de gemeente bevindt zich het grondwater-beschermingsgebied "Susteren", binnen dit gebied geldt een verbod voor zowel open als voor gesloten systemen.

Welk beleid is relevant?

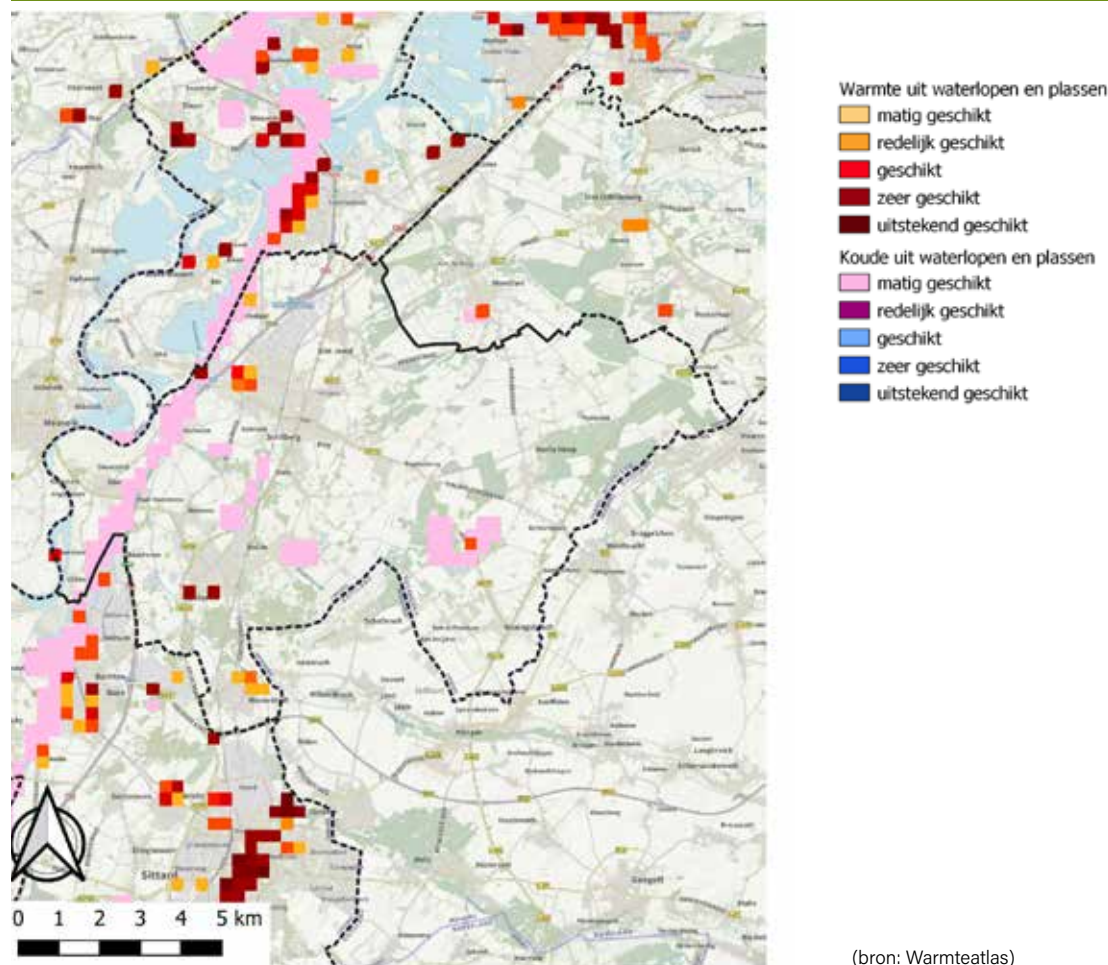
Het Rijk zet zwaar in om de afgesproken doelstellingen in het Klimaatakkoord van Parijs te halen. In 2050 moet de uitstoot van broeikasgassen met 95% verminderd zijn ten opzichte van 1990; in 2030 met 49%. Dat betekent een relatief snelle omschakeling naar het gebruik van duurzame energiebronnen. In Nederland moeten in 2050 7 miljoen woningen en 1 miljoen gebouwen van het aardgas af zijn. Het is de bedoeling dat de investering in verduurzaming betaald kan worden uit de opbrengst van een lagere energierekening.

De provincie stimuleert de toepassing van bodemenergie. De provincie vindt het belangrijk om rekening te houden met andere ondergrondaspecten in het bijzonder grondwater-kwaliteit en -onttrekking. Toepassing van bodemenergie mag niet in waterwingebieden en grondwaterbeschermings-gebieden en is onder strikte voorwaarden mogelijk in Natura2000 gebieden.

De provincie stimuleert dat in gemeenten in gebieden waar de bovengrondse vraag groter is (of naar verwachting wordt) dan het ondergrondse aanbod, masterplannen worden opgesteld waarin de ondergrond voor bodemenergie wordt geordend.

Echt-Susteren wil in 2040 energieneutraal zijn. Er is nog geen specifiek beleid voor bodemenergie.

Kaart Potentie warmte en koude uit oppervlaktewater



(bron: Warmteatlas)

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Energietransitie	• Voorkomen doorboring van de kleilaag in de Roerdalslenk. Let op fundatie-effecten (materiaalgebruik en doorboren aardlagen met mogelijk kwel tot gevolg) van leidingennetwerk voor warmtekoude-opslag. • Bescherm grondwaterbeschermingsgebied bij de ontwikkeling van nieuwe duurzame energiedragers. • Benut de ondergrond voor warmtebuffering. • Benut warmte en koude bronnen, die de landschappelijke diversiteit behouden. • Creëer en reserveer ruimte in de ondergrond voor voorziening voortkomend uit de energietransitie (warmtenetwerk, opslag van warmte en elektriciteit en verzwaring van het elektriciteitsnet). • Betrek de energiepotentie van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit. • Benut de energiepotentie van de ondergrond door warmte-koudeopslag structureel te benutten bij herstructurering en uitbreidingsopgaven. • Voorkom interferentie tussen bodemenergiesystemen. • Orden de ondergrondse ruimte mede gericht op slimme functiecombinaties. • Voer bodemsanering uit in samenhang met gebiedsontwikkeling en zo mogelijk in combinatie met warmte-koudeopslag. • Wek energie op uit de Maas en andere beken (aquathermie).

Welke andere ondergrondkwaliteiten zijn van belang?

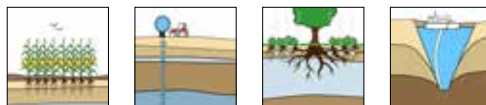
Open bodemenergiesystemen hebben invloed op de grondwaterstromingen en op de grondwaterpeilen. Dit kan bij een ondoordacht of onzorgvuldige planning van de ruimte in de ondergrond leiden tot ernstige problemen met andere grondwaterbelangen. In de winnings- en beschermingsgebieden voor drinkwater is de opslag van koude en warmte verboden.

Een open warmte-koudeopslagsysteem kan een bodemverontreiniging verplaatsten of verspreiden, waardoor een groter gebied verontreinigd kan raken. Bij aanleg moet rekening gehouden worden met al aanwezige ondergrondse functies zoals kabels en leidingen en archeologie. Bij gesloten systemen is verontreiniging bijvoorbeeld door lekkage van vloeistof uit een systeem een aandachtspunt. De aanwezigheid van een warmtekoude-opslagsysteem kan gevolgen hebben voor de levende bodem en de ecologische diversiteit bovengronds.



5. Productiekwaliteiten

De ondergrond levert gewassen en grondstoffen



5.1 Benutten en in balans houden

De ondergrond levert de maatschappij tal van producten: gewassen, (drink)water en warmte. Hier staan we vaak niet bij stil. Maar bijvoorbeeld een boer weet maar al te goed welke gewassen het wel of niet goed doen in de grond van Echt-Susteren. Ook Waterleiding Maatschappij Limburg (WML) weet maar al te goed hoe belangrijk de ondergrond als productiekwaliteit is voor drinkwater. WML wint drinkwater op diverse locaties in het gebied. Het gebruik van grondwater voor drinkwater vraagt een strikte bescherming van de kwaliteit van het grondwater.

Veel van wat nodig is om te leven, komt uit de ondergrond. Dat kan niet ongelimiteerd. De ondergrond benutten is prima, maar wel in balans met het natuurlijk systeem. Duurzaam bezig zijn betekent dat de ondergrond zich op natuurlijke wijze moet kunnen herstellen. Grond voor voedselproductie mag bijvoorbeeld niet uitgeput raken, schoon zoet grondwater moet worden aangevuld. Zorgvuldig omgaan met het productievermogen van de ondergrond levert geld op, bindt CO₂ en voorkomt uitputting van de ondergrond.

Gidsprincipe: benut de ondergrond voor deze functies maar hou rekening met het effect van (huidige) keuzes op andere ondergrondfuncties voor nu en in de toekomst.

5.2 Gewasproductiecapaciteit

Waar hebben we het over?

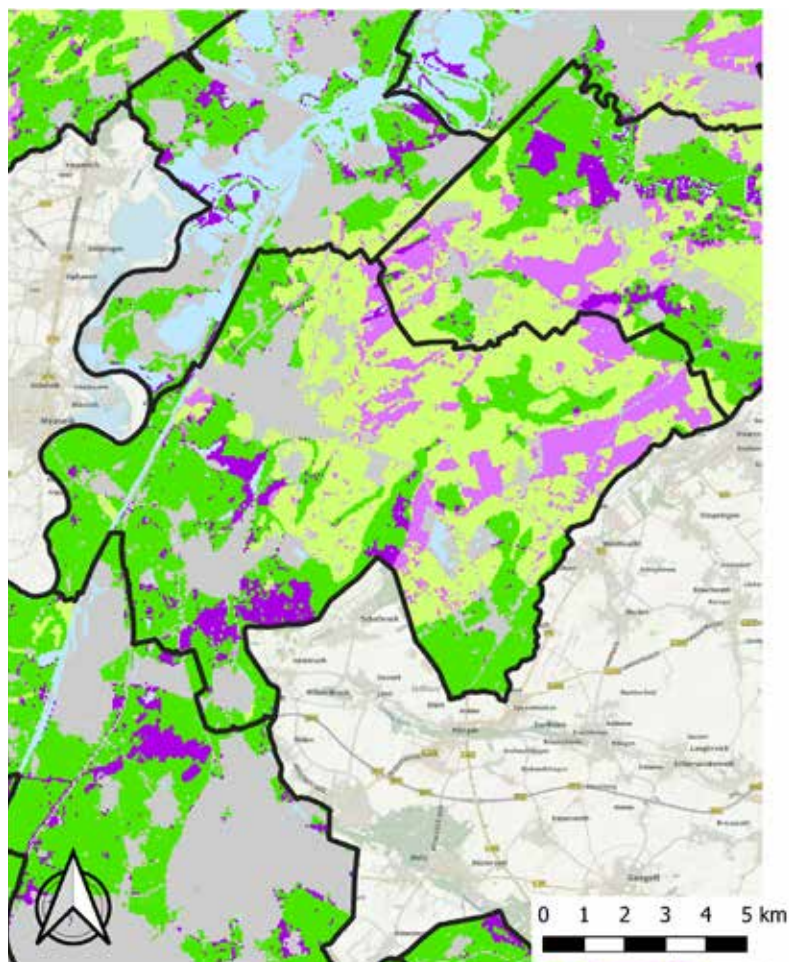
Een ondergrond heeft door de aanwezigheid van voedingsstoffen het vermogen om gewassen te laten groeien. Een combinatie van chemische, fysische en biologische ondergrondeigenschappen bepaalt de gewasproductiecapaciteit van de ondergrond. Hierbij gaat het om de economische productie van gewassen bij beperkte bemesting en emissies naar het milieu.

Hoe zit het met gewasproductiecapaciteit in Echt-Susteren?

Bij alle landbouwgronden is de gewasproductiecapaciteit van de ondergrond relevant. In Echt-Susteren bestaat de deklaag op veel plaatsen uit zand. De bodemvruchtbaarheid van zand is van nature minder dan bij de lichte klei- en de zavelgronden (inclusief löss) die vooral langs de Maas worden aangetroffen. Löss wordt in de omgeving van Koningsbosch aangetroffen.

**Kasteeltje Eyckholt
Roosteren (foto gemeente
Echt-Susteren)**

Kaart Geschiktheid landbouw en natuur



- Bodemvruchtbaarheid voor landbouw
- Landbouwgebieden - Vruchtbare bodem
 - Landbouwgebieden - Minder vruchtbare bodem
 - Natuurgebieden - Vruchtbare bodem
 - Natuurgebieden - Minder vruchtbare bodem
 - Overige - Water
 - Overig - Bebouwing en overige gebieden

(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)

Wat is het belang van gewasproductie?

De geschiktheid van de ondergrond voor gewasproductie is het aangrijpingspunt voor het plannen van geschikte landbouwgronden. Een goede afstemming leidt tot hogere opbrengsten en tot beperkingen in gebruik en uitspoeling van meststoffen. Dat geldt ook voor de ontwikkeling van natuurgebieden, die mede van groot belang zijn met het oog op de biodiversiteit.



Veld met courgettes aan de Bergweg in Maria Hoop

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Energietransitie - Klimaatadaptatie	• Gebruik de gezonde bodem als leverancier van biomassa. • Zorg dat landbouw natuurinclusief is. • Verhoog het gehalte organische stof in de bodem door anders te bemesten. • Laat kwaliteiten van de ondergrond in het buitengebied medebepalend zijn om geschikte locaties voor zonne-energie te vinden: beschermen waar nodig, benutten waar mogelijk. • Voorkom uitspoeling van nitraat en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw om de grondwaterkwaliteit te beschermen. • Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodemgebruik op regenerend vermogen van de bodem. • Pas peilgestuurde drainage toe in landbouwgebieden om water langer vast te kunnen houden. • Gebruik grondmobiliteit om projecten te realiseren: kavelruil (met actieve inzet van gemeenten) mede gericht op de juiste functie op een passende ondergrond. • Hou rekening met de eigenschappen van de bodem bij bepaling van gewassen en anticipeer op verandering in het klimaat. • Verduurzaam de landbouw door verbetering van de waterkringloop en een gesloten nutriënten kringloop wat leidt tot vergroting van biodiversiteit en "biomassaliteit" (i.c. veel van een soort) • Benut braakliggende terreinen voor (stads)landbouw.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen specifiek wettelijk kader voor gewasproductie-capaciteit. Voor landbouwgronden is de mestwetgeving van toepassing met normen voor onder andere nitraat en fosfaat. Het beleid stelt grenzen aan de totale hoeveelheid dierlijke mest, stikstof en fosfaat die een bedrijf gemiddeld per hectare op het land mag brengen. De Nitraatrichtlijn van de EU verplicht Nederland om te voorkomen dat door bemesting te veel stikstof uitspoelt naar grond- en oppervlaktewater.

De landbouw staat in de komende jaren een overgang te wachten naar zogenoemde kringlooplandbouw. Bij kringlooplandbouw komt zo min mogelijk afval vrij, is de uitstoot van schadelijke stoffen zo klein mogelijk en worden grondstoffen en eindproducten met zo min mogelijk verliezen benut. Op rijksniveau is hiervoor beleid in ontwikkeling dat zijn grondslag vindt in de beleidsnota "Visie Landbouw, Natuur en Voedsel: Waardevol en Verbonden" uit 2018. Ook het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid van de Europese Unie verschuift naar een landbouw waarbij verduurzaming en sluiten van kringlopen voorop staat. Dit zal doorwerken in de landbouwpraktijk op regionaal en gemeentelijk niveau.

De gemeente heeft evenals de provincie geen expliciet beleid voor gewasproductie.

Welke andere kwaliteiten van de ondergrond zijn relevant?

Een levende bodem, een schone bodem, een waterbergende bodem en een waterfilterende bodem bepalen mede de capaciteit voor gewasproductie. Grootschalige gewasproductie kan door bemesting, egalisatie, diepploegen en drainage leiden tot aantasting van de landschappelijke en ecologische diversiteit, aardkundige waarden en archeologische waarden. Ook kan het gebruik van bemesting en bestrijdingsmiddelen de kwaliteit van het grondwater en drinkwater aantasten.

5.3 Voorraad drinkwater

Waar hebben we het over?

Drinkwaterwinning gebeurt voor een groot deel uit grondwater. Grootschalige winningen zijn vaak continue en zijn van invloed op de grondwaterstand en -stroming in de omgeving. Grondwater voor drinkwaterwinning heeft een hoge kwaliteit. Het grondwater is gefilterd door de reis van de regendruppel vanaf het maaiveld door diverse bodemlagen naar de bron. In die lagen bevindt zich organisch materiaal waardoor afbraak van schadelijke stoffen plaatsvindt en de afvoer vertraagd wordt.



waterwingebied Susteren

Hoe zit het met de voorraad drinkwater in Echt-Susteren?

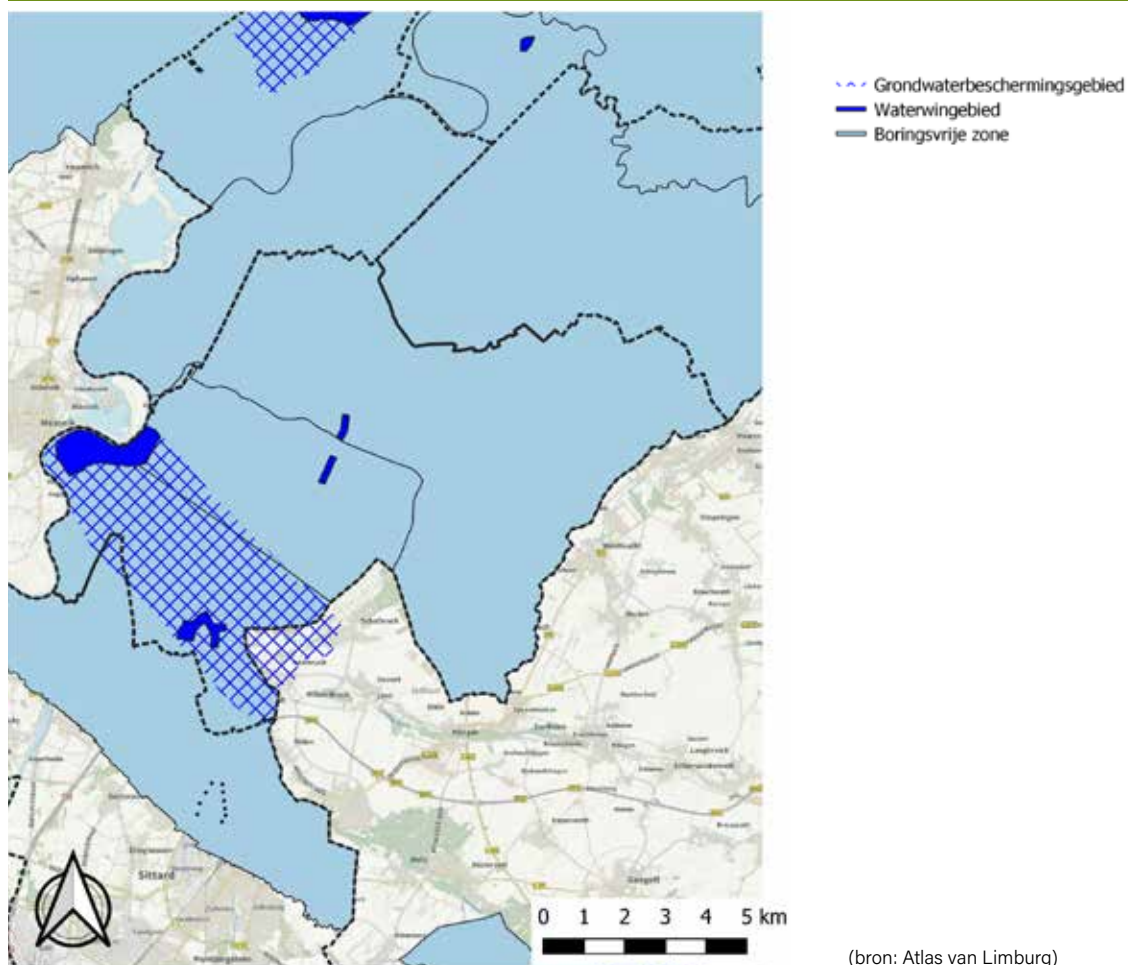
Binnen de gemeentegrens van Echt-Susteren liggen drie waterwingebieden: Roosteren, Susteren en Pey. De winning Roosteren ligt op korte afstand van de oever van de Maas, tegenover Maaseik. Het gebied behoort tot het winterbed van de Grensmaas. De lagergelegen delen worden jaarlijks overstroomd door de Maas; hoger gelegen delen, waaronder de putlocaties, worden minder frequent overstroomd. De winning is te onderscheiden in een ondiepe en een diepe winning. Voor de ondiepe winning, een oevergrondwaterwinning, mag maximaal 6,5 miljoen m³ /jaar uit het eerste watervoerend pakket worden onttrokken. In de diepe winning wordt het grondwater onttrokken aan het 2e en 3e watervoerende pakket op een diepte onder maaiveld van respectievelijk 65-135 meter en van ongeveer 100-175 meter afhankelijk van de ligging ten opzichte van breuken. Het waterwingebied omvat ongeveer 175 hectare. De ondiepe winning is kwetsbaar voor allerlei vervuilende stoffen (in de Maas) omdat de zuiverende werking van de bodempassage beperkt is. Deze passage bestaat voornamelijk uit grof grind. De Maas is een veel gebruikte waterweg waarlangs ook een aantal industriegebieden en stedelijke gebieden liggen, die een risico vormen voor de waterkwaliteit door calamiteiten op of langs de Maas. Andere potentiële bedreigingen komen uit de akkerbouw en veeteelt in het gebied (diffuse belasting van nitraat en antibiotica).

In de winningen in Pey (22 hectare) wordt het grondwater onttrokken aan het tweede en derde watervoerende pakket op een diepte onder maaiveld van respectievelijk 50-115 meter en 120 - 210 meter. Vergunning is verleend voor een onttrekking van maximaal 4,5 miljoen m³/jaar. In de winning in Susteren (44 hectare) wordt het grondwater eveneens onttrokken aan het tweede en derde watervoerende pakket op een diepte beneden maaiveld van respectievelijk 100-135 meter en 140-200 meter. Vergunning is verleend voor een onttrekking van maximaal 6 miljoen m³/jaar.

Rondom de meeste drinkwaterwingebieden ligt een grondwaterbeschermingsgebied. De drinkwaterwingebieden en de beschermingszones zijn op de kaart te zien. De winning in Pey wordt afgeschermd door een kleilaag, waardoor een grondwaterbeschermingsgebied niet nodig is.

In Echt-Susteren is de Water Maatschappij Limburg (WML) wettelijk verantwoordelijk voor de productie en distributie van drinkwater. De WML heeft in de wingebieden grond in eigendom in het belang van de bedrijfsvoering en bescherming van de grondstof.

Kaart Waterwingebieden en grondwaterbeschermingsgebieden



(bron: Atlas van Limburg)

Wat is het belang van de voorraad drinkwater?

De voorraad drinkwater is van essentieel belang voor de volksgezondheid. Daarom is grondwater met een goede kwaliteit een absolute must. Aan goed drinkwater hangt een prijs. Hoe slechter de kwaliteit of moeilijker winbaar, hoe duurder het drinkwater is. De kosten van een liter drinkwater liggen in Nederland ongeveer een factor 1000 lager dan de winkelprijs van een fles mineraalwater. Mede om dit zo te houden moet omgevingsbeleid een goede bescherming van deze voorraad bieden.

Drinkwaterwingebieden in gebieden met een ongerepte natuur hebben veelal een schone bodem en een minimale kans op verontreiniging. Daardoor blijft het grondwater puur en van uitstekende kwaliteit. Een kwaliteit die uit oogpunt van recreatie- en natuurontwikkeling eveneens van groot belang is. In wingebieden in landbouwgebieden vormen nitraat en bestrijdingsmiddelen afkomstig van landbouwactiviteiten een bedreiging. Andere bedreigingen zijn illegaal storten (zoals drugsafval) en werkzaamheden waardoor grondwaterverontreiniging kan optreden (bijvoorbeeld werk aan riolering).

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbaarheid in kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie	• Combineer drinkwaterwinning met natuurontwikkeling (multifunctionaliteit inclusief bescherming). • Benut en bescherm de voorraad grond- en drinkwater. • Voorkom uitspoeling van nitraat en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw om de grondwaterkwaliteit te beschermen. • Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodemgebruik op regenerend vermogen van de bodem. • Zorg voor voldoende en schoon (grond)water mede door hemelwater af te koppelen zonder negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater. • Goede bodemkwaliteit is een voorwaarde voor een gezonde omgeving en zorgt voor de beschikbaarheid van een goede kwaliteit drinkwater. • Verduurzaam de landbouw door verbetering van de waterkringloop en een gesloten nutriënten kringloop. • Bescherm de bodemkwaliteit en andere gebiedskwaliteiten bij ontwikkeling van grootschalige zonneparken. • Benut de ruimte onder windturbines (en zonnepanelen) voor waterberging en -infiltratie.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De Waterwet regelt het beheer van de grondwatervoorraad: de hoeveelheid water in de ondergrond. Het waterschap is bevoegd gezag voor de vergunningverlening voor grondwateronttrekking en infiltratie van water in de ondergrond. Er zijn drie uitzonderingen waarvoor de provincie bevoegd gezag is voor vergunningverlening grondwater-onttrekking: (1) openbare drinkwaterwinning, (2) open bodemenergiesystemen en (3) industriële onttrekkingen van meer dan 150.000 m³ per jaar.

De gemeenten is als beheerder van de openbare ruimte en de riolering belast met zorgplichten voor hemelwater en grondwater.

Voor de bescherming van de kwaliteit van het grondwater is verschillende wet- en regelgeving van toepassing.

De provincie wijst op basis van de Wet Milieubeheer gebieden aan voor drinkwaterwinning. De bescherming in deze gebieden is erop gericht dat de kwaliteit van het grondwater zodanig is en blijft dat het door eenvoudige zuivering geschikt is voor de openbare drinkwatervoorziening. De drinkwaterwingebieden dienen beschermd te worden tegen alle boven- en ondergrondse functies die schade kunnen toebrengen.

Het beschermingsregime onderscheidt:

- **Waterwingebieden:** het gebied direct rond de winputten waar het grondwater binnen 60 dagen de winputten bereikt. Activiteiten die schadelijk kunnen zijn voor het drinkwater of de ondergrondopbouw verstoren zijn in het waterwingebied verboden. Denk aan het gebruik van meststoffen, bestrijdingsmiddelen en lozingen in de ondergrond.
- **Grondwaterbeschermingsgebieden:** het gebied waar het grondwater binnen 25 jaar de winputten bereikt. Hierin kunnen mensen wel wonen en werken. De beschermingszones zijn te herkennen aan de blauwe borden met witte golven. Ook in deze gebieden gelden regels, waarbij het opslaan van olie, het gebruik van bestrijdingsmiddelen en (kunst)mest en andere schadelijke activiteiten niet zijn toegestaan. Gemeenten en provincies zijn verantwoordelijk voor de handhaving van deze regels.
- **De Roerdalslenk:** In de Roerdalslenk is voor boringen in de grond altijd een ontheffing van de provincie nodig. De Provincie verleent deze alleen in bijzondere gevallen en onder strenge voorschriften.

De exacte begrenzing van deze beschermingsgebieden en de bijbehorende regels zijn opgenomen in de Omgevingsverordening Limburg. De regels hebben betrekking op activiteiten aan maaiveld (bouwwerken, schadelijke stoffen, begraafplaatsen, wegen, lozingen, energiesystemen) en bepaalde inrichtingen die verboden zijn of waar aanvullende eisen worden gesteld aan de opslag van schadelijke stoffen.



Tankstation met bord grondwater-
beschermingsgebied in Nieuwstadt



Het provinciaal beleid is vastgelegd in het provinciaal waterplan, dat onderdeel is van het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL). De restricties uit het provinciale beleid voor het gebruik van beschermingszones rondom waterwingebieden werken door in de bestemmingsplannen van de gemeente Echt-Susteren.

De gemeente beschermt de drinkwaterbronnen: het oppervlaktewater en het grondwater in de waterwin- en grondwaterbeschermingsgebieden. Negatieve beïnvloeding van de oppervlaktewaterkwaliteit als bron voor het drinkwater probeert de gemeente vanuit de waterketen zoveel mogelijk te voorkomen.

Echt-Susteren werkt samen met WML en andere partijen aan voldoende en schoon grond- en oppervlaktewater, wat nodig is om drinkwater te kunnen produceren. In de drinkwaterwingebieden neemt de gemeente extra maatregelen om grondwatervervuiling te voorkomen.

Met welke andere kwaliteiten van de ondergrond moet ik rekening houden?

Drinkwaterwinning laat zich niet combineren met warmtekoude-opslag, bouwactiviteiten en geothermie. Schone en veilige bodem, levende bodem, waterfilterende bodem, waterbergende bodem zijn ondergrondskwaliteiten, die bijdragen aan de kwaliteit van de voorraad drinkwater. Drinkwaterwinning (starten of beëindigen) kan gevolgen hebben voor de voorraad grondwater, de landschappelijke en ecologische diversiteit en de aanwezige archeologische en aardkundige waarden.

5.4 Voorraad grondwater

Waar hebben we het over?

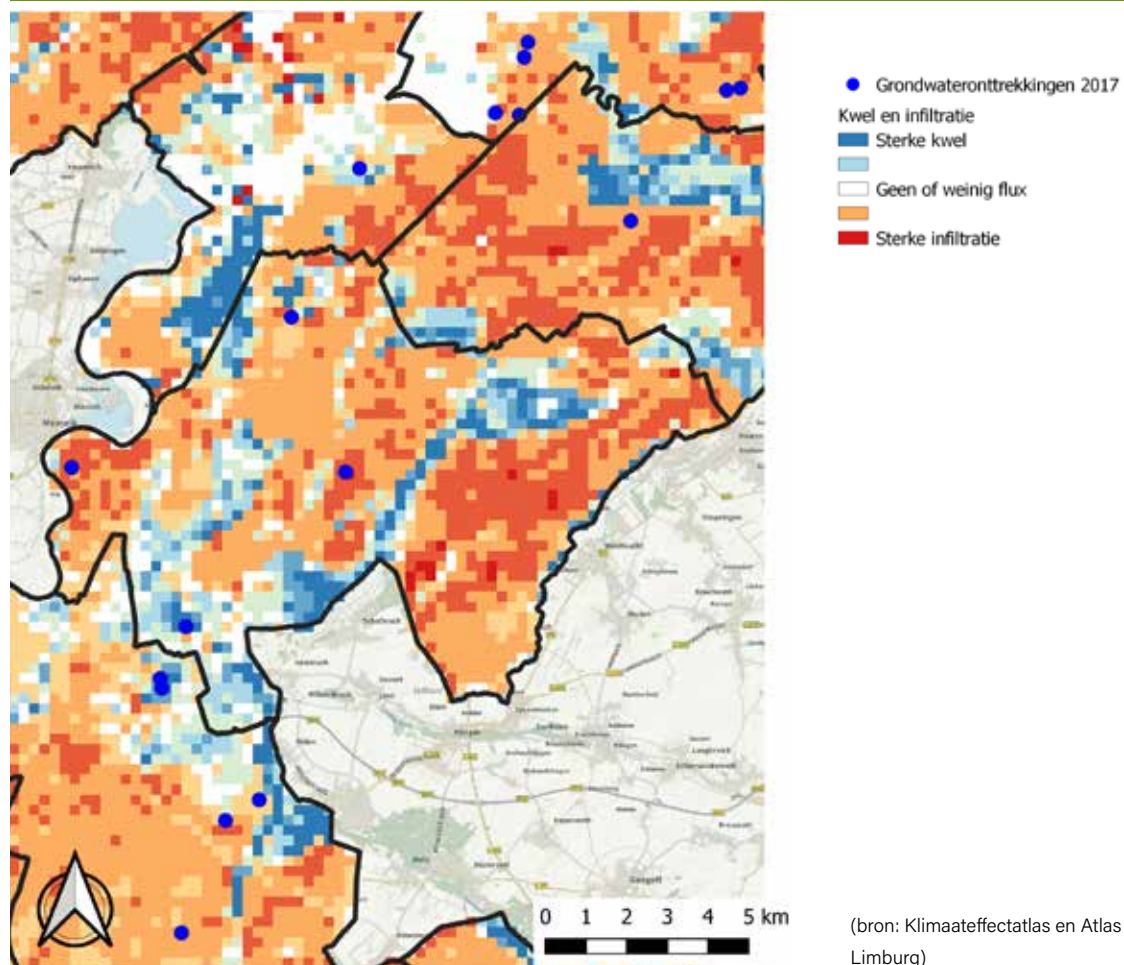
De voorraad grondwater is de hoeveelheid water die zich in de ondergrond bevindt. Klimatologische omstandigheden en de opbouw en samenstelling van de ondergrond, zoals de dikte van de grondlaag waarin het grondwater ingesloten zit en eventueel voorkomende kwel, bepalen deze voorraad.

Hoe zit het met voorraad grondwater in Echt-Susteren?

In de winter staat het grondwater hoger dan in de zomer. Dan is de grond in Echt-Susteren natter dan in de zomer, omdat er gemiddeld meer neerslag valt en er minder water verdampt. De grondwaterstand in de winter wordt de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) genoemd en de grondwaterstand in de zomer heet de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG).

Op de meeste plaatsen is de grondwaterstand diep onder het maaiveld, op enkele plaatsen komt de grondwaterstand tot net onder maaiveld. Een wijziging in grondwateronttrekking, een hevige langdurige neerslagperiode in het winterhalfjaar in combinatie met een zeer hoge waterstand in de Maas kan problemen veroorzaken. De kans hierop in Echt-Susteren is het grootst beneden aan (westelijk van) de steilrand, in de omgeving van het IJzerenbosch en oostelijk van Nieuwstadt (Vloedgraaf). Daar treedt ook de grootste kwel op. De infiltratiecapaciteit van de bodem is op de meeste plaatsen hoog. De bodemopbouw met een dik zandpakket aan het oppervlak verklaart dit.

Kaart Kwel- en infiltratiegebieden en grondwateronttrekkingen



(bron: Klimateffectatlas en Atlas van Limburg)

De voorraad grondwater is van belang voor natuurgebieden. Een te beperkte voorraad kan verdroging veroorzaken. Op de kaart grondwateronttrekkingen en TOP-gebieden zijn de

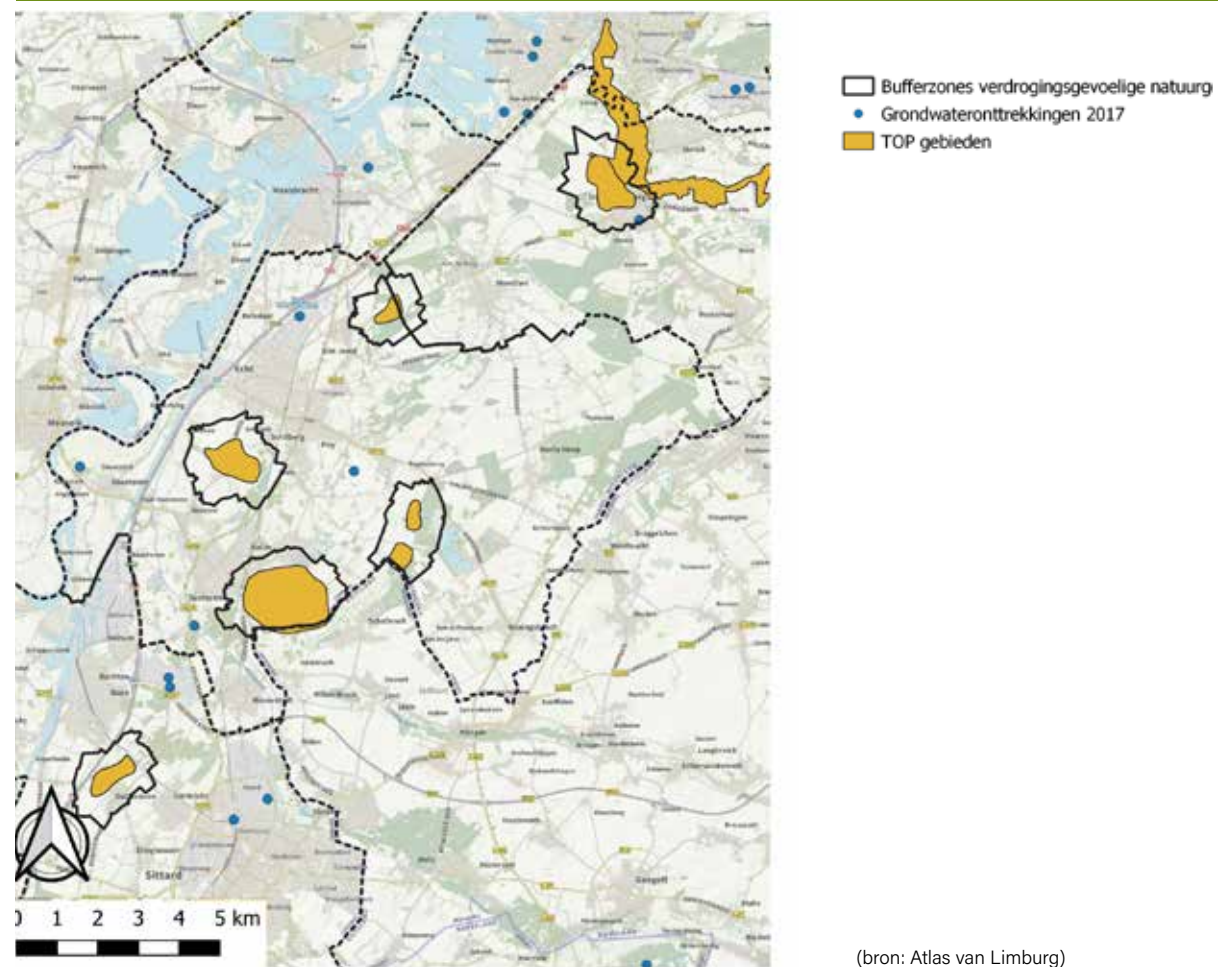
verdrogingsgevoelige natuurgebieden aangegeven gecombineerd met bestaande grondwateronttrekkingen. Deze zitten elkaar niet in de weg.



Vloedgraaf nabij Nieuwstadt



Kaart grondwateronttrekkingen en TOP-gebieden



Wat is het belang van voorraad grondwater?

Water is nadrukkelijk in Echt-Susteren aanwezig. Soms stroomt het zichtbaar aan het oppervlak zoals bij de Maas en de vele kleine beken zoals Vloedgraaf, Putbeek, Roode Beek en Pepinusbeek, maar vaak stroomt het onzichtbaar door de bodem. De voorraad grondwater is belangrijk voor de groei van vegetatie (natuur en landbouw), de bodemvorming en gebruiksmogelijkheden van de grond. Verandering in het klimaat met langere droge perioden (zoals zomer en najaar 2018) benadrukken het belang van een grote voorraad grondwater.

Een voorraad grondwater van goede kwaliteit is eveneens van belang voor de winning van drinkwater, industrie- en proceswater en beregening in de landbouw. De voorraad grondwater is bovendien van invloed op de geschiktheid van de ondergrond voor warmtekoude-opslag.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Natuur, landschap en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie	• Zorg voor voldoende en schoon (grond)water door ruimte voor infiltratie te bieden. • Benut buiten gebruik geraakte terreinen voor infiltratie van regenwater en vergroening. • Koppel regenwater af van de vuilwaterriool zonder negatieve effecten op de kwaliteit van het grondwater. Laat schoon regenwater inzigen zodat verdroging wordt tegengegaan. • Onthard (achter)tuinen voor meer waterberging en verbetering van het bodemleven. • Benut eerst daken van woningen en bedrijven voor zonnepanelen alvorens de bodem te belasten/af te dekken. • Zorg voor een multifunctioneel ruimtegebruik zonneparken. • Verdunning van de woningvoorraad biedt ruimte voor extra water en groen. • Bescherm boringsvrije zone en grondwaterbeschermingsgebied bij de ontwikkeling van nieuwe duurzame energiedragers. • Zorg voor voldoende voorzieningen voor calamiteitenwater. • Kies voor een beekdal brede benadering (vernatting) om de weerstand, veerkracht en klimaatbestendigheid van een gebied te verhogen. • Sluit de waterkringloop tegen verdroging; zorg voor voldoende zoet water in het gebied voor tijden van droogte. • Bouw klimaatbestendig door rekening te houden met wateroverlast en -onderlast nu en in de toekomst. Maak het hemelwatersysteem in bestaand bebouwd gebied klimaat robuust. • Hou rekening met de eigenschappen van de bodem bij inrichtingsplannen, beplantingsplannen en bepaling van soorten en anticipeer op verandering in het klimaat (natter en droger). • Voorkom uitspoeling van nitraat en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw om de grondwaterkwaliteit te beschermen. • Pas peilgestuurde drainage toe in landbouwgebieden om water langer vast te kunnen houden.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De Waterwet regelt het beheer van de grondwatervoorraad: de kwantitatieve aspecten. Het waterschap is bevoegd gezag voor de vergunningverlening grondwateronttrekking en infiltratie van water in de ondergrond. Om verdroging tegen te gaan stelt het Waterschap Limburg eisen bij de vergunningverlening aan landbouw en industrie voor grondwateronttrekkingen voor de maximale hoeveelheid water die gewonnen mag worden.

Er zijn drie uitzonderingen waarvoor de provincie bevoegd gezag is voor vergunningverlening grondwateronttrekking: (1) openbare drinkwaterwinning, (2) open bodemenergiesystemen en (3) industriële onttrekkingen van meer dan 150.000 m³ per jaar.

De gemeente is als beheerder van de openbare ruimte en de riolering belast met zorgplichten voor afvalwater, hemelwater en grondwater.

De kwalitatieve aspecten richten zich op grondwaterbescherming. Het beschermingsbeleid is gebaseerd op milieuregulering (bodembescherming) dat algemeen geldig is voor al het grondwater. De Europese Kaderrichtlijn Water stelt als algemeen doel om de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in een goede toestand te brengen.

De inzet van het gemeentelijk beleid (vastgelegd in het Gemeentelijk rioleringsplan 2017-2021) is het zo natuurlijk mogelijk beheer van grondwater in samenwerking met burgers en bedrijven. Een particulier heeft een wettelijk vastgelegde eigen verantwoordelijkheid als het gaat om hemel- en grondwater voor hun eigen perceel en bebouwing. De gemeente stimuleert, dat daar waar mogelijk en zinvol, hemelwater van de riolering wordt afgekoppeld. Daarbij gelden wel lozingsvoorschriften.

Voldoende en schoon grondwater is nodig voor de natuur, landbouw en drinkwaterwinning. Potentiële bronnen van verontreiniging worden kritisch bekeken en zoveel mogelijk verminderd. Door hemelwater te infiltreren in de bodem probeert de gemeente een tekort aan grondwater te voorkomen. Bij grondwateroverlast brengt de gemeente de betrokken partijen bij elkaar om een zo goed mogelijke uitkomst te bereiken.

Bij nieuwbouw hanteert de gemeente de watertoets. Onderdeel van de bestemmingsplanprocedure is de beoordeling of een gebied geschikt is om te bebouwen. Waar grondwater belemmerend kan zijn voor de bestemming van het gebied moeten maatregelen in de inrichting- en bestemmingsfase worden getroffen en uitgevoerd om in de toekomst grondwateroverlast te voorkomen. Ook verdroging is een onderwerp in de watertoets.

Welke andere kwaliteiten van de ondergrond zijn relevant?

De voorraad grondwater is een belangrijke natuurlijke kwaliteit, die nauw samenhangt met de regulatiekwaliteiten van de ondergrond: schone en gezonde bodem, levende bodem, waterbergende bodem en waterfilterende bodem. Verandering van het grondwaterpeil kan van invloed zijn op funderingen (ondergronds bouwen, rioleringen), de geschiktheid voor warmtekoude-opslag, de draagkracht van de grond, archeologische en aardkundige waarden en de landschappelijke en ecologische diversiteit van gebieden.

5.5 Voorraad delfstoffen

Waar hebben we het over?

De voorraad delfstoffen bestaat uit gesteenten en mineralen, die kunnen worden aangewend tot nut van maatschappij en die economisch voordelig kunnen worden gewonnen (zoals zand, grind, klei, leem, kalksteen en natuursteen).

Hoe zit het met de voorraad delfstoffen in Echt-Susteren?

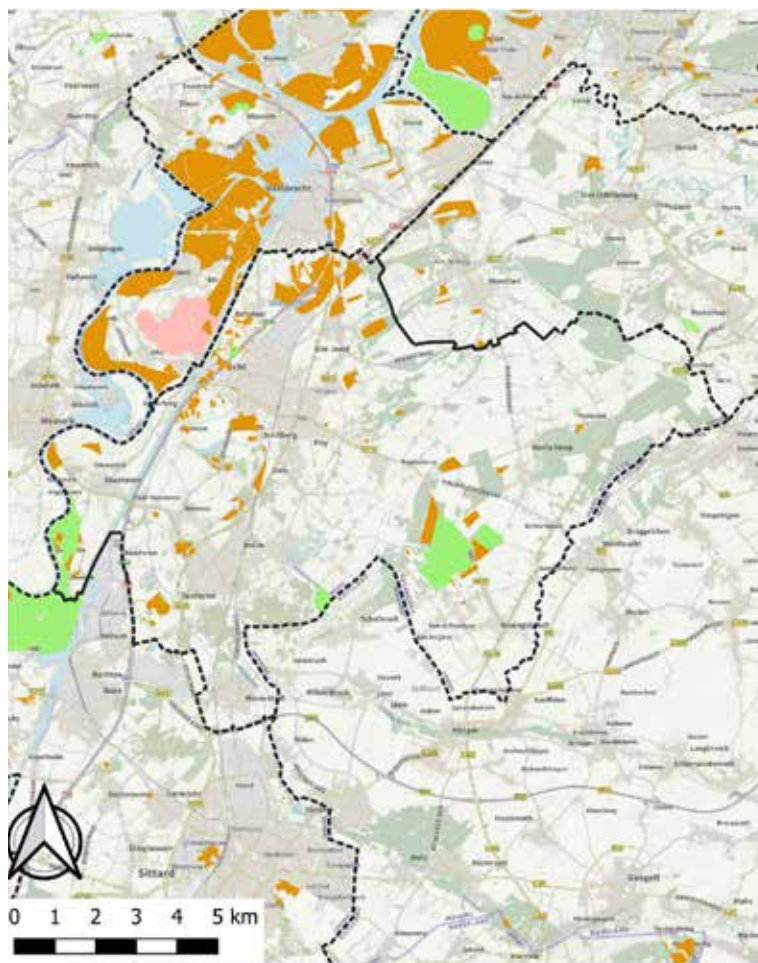
Echt-Susteren maakte onderdeel uit van de Maaswerken (deelproject Grensmaas). De Maaswerken richten zich op het gebied vanaf Maastricht tot 's-Hertogenbosch. Daar is en wordt gewerkt aan de verbetering van de hoogwaterveiligheid mede door de winning van delfstoffen (grind en zand). De rivier krijgt door verdieping meer ruimte om water te bergen en af te voeren. Hoogwatergeulen en retentiebekkens (overloopgebieden) zijn aangelegd. In Echt-Susteren betrof het de stroomgeulverbreding ter hoogte van Illikhoven en de aanleg van een nevengeul oostelijk langs Visserweert. In combinatie met de werkzaamheden om het gebied tegen overstromingen te beschermen, is nieuwe natuur ontwikkeld. De opbrengst van zand en grind draagt de kosten van het project.

Er vindt nog zandwinning plaats in project de Hazelaar voor de kalkzandsteenfabricage door Xella. Ook wordt hier beton- en metselzand voor de regionale behoefte gewonnen.



Ontgrondingen Xella in Koningsbosch

Kaart Actuele delfstofwinning



Ontgrondingsvergunningen
 Vigerend
 Einde graafdatum
 Opgeleverd

(bron: Atlas van Limburg)

Wat is het belang van de voorraad delfstoffen?

Naast een voldoende aanbod van bouwstoffen draagt delfstoffenwinning bij aan meer ruimte voor de Maas en meer veiligheid bij hoogwaterafvoeren. Zoals toegepast in het Grensmaasproject levert het meer natuur en biodiversiteit op en extra ruimte voor recreatie. Zo resteert na afloop van de winning een gebied met maatschappelijke meerwaarde.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
- Natuur, landschap en cultuurhistorie - Klimaatadaptatie	- Benut de ondergrond als leverancier van delfstoffen. - Zorg voor goede landschappelijke inpassing en multifunctioneel gebruik van voormalige winningsgebieden van delfstoffen. - Combineer waterveiligheid met de winning van grondstoffen.

Grensmaas deelproject Visserweert – Illikhoven

Een forse stroomgeulverbreding ter hoogte van Illikhoven en de aanleg van een nevengeul langs Visserweert ten oosten van het dorp zijn de belangrijkste ingrediënten van de uitvoering van het Grensmaasproject (zie ook module 1 par. 3.2.) in Visserweert. Door de verlaging van de oevers aan weerszijden van de geul ontwikkelt zich een natuurlijk rivierlandschap. Visserweert en Illikhoven zijn in 2016 met elkaar verbonden door een hoogwaterbrug. Beide dorpen zijn na afloop (juni 2019) van de werkzaamheden omzoomd door nieuwe natuur.

Het panorama op de hoogwaterbrug levert een van de mooiste uitzichten van het hele traject van de Grensmaas op, zo luidt vaak de conclusie van recreanten.



**Maas met uiterwaarden
bij Illikhoven**

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De provincie is op basis van de Ontgrondingenwet vergunningverlener en toezichthouder voor ontgrondingen. De provincie heeft de regie op ontgrondingen. Dit houdt in: de zorg voor bestuursafspraken, de totstandkoming van provinciale inpassingsplannen en de inzet van de Omgevingsverordening. Het provinciale beleid is vastgelegd in het Provinciaal Omgevingsplan Limburg (POL). De winning van oppervlaktedelfstoffen gebeurt als onderdeel van projecten met een meervoudige doelstelling en een zo groot mogelijke maatschappelijke meerwaarde. Bij de winning van zand en grind gaat de voorkeur sterk uit naar projecten die bijdragen aan de waterveiligheid en gebiedsontwikkeling nabij de Maas. Bij besluitvorming over de winning van oppervlaktedelfstoffen worden de betrokken belangen, zoals ecologie, hydrologie, landschappelijke en archeologische waarden en belangen van omwonenden, zorgvuldig afgewogen. Het is de verantwoordelijkheid van de initiatiefnemer om te zorgen voor zoveel mogelijk draagvlak in de omgeving. Ook wordt rekening gehouden met economische belangen, waaronder het belang van de (regionale) werkgelegenheid bij betrokken bedrijven.

De gemeente Echt-Susteren speelt een centrale rol op lokaal niveau op basis van de Wet ruimtelijke ordening. De bepaling van de nieuwe bestemming van winningsgebieden is daarbij een belangrijke taak. In het bestemmingsplan buitengebied zijn gebieden aangewezen die mogelijk geschikt zijn voor toekomstige delfstofwinning. Deze liggen aansluitend aan de Groeve van Xella.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Delfstofwinning resulteert in (diepe) graafwerkzaamheden voornamelijk in onbebouwd gebied. De aanwezigheid van kabels en (buis) leidingen is een belangrijk aandachtspunt, omdat verleggen een aanzienlijke kostenpost kan zijn. Diepe grondwerkzaamheden kunnen invloed hebben op de grondwaterstroming en voorraad. Aanwezigheid van verontreiniging in de bodem en niet gesprongen explosieven (thema gezonde en veilige bodem) kan beperkend werken. Ook de aanwezigheid van aardkundige en archeologische waarden legt beperkingen op. Bij de herinrichting van gebieden spelen landschappelijke en ecologische diversiteit een belangrijke rol. Mogelijk kan een voormalige winningsput van waarde zijn bij het winnen van warmte en/of koude in de vorm van aquathermie (zie potentiekaart in par 4.7 van deze module).

6. Regulatiekwaliteiten

De ondergrond is een levend systeem



6.1 Beschermen en herstellen

De ondergrond vormt een complex ecologisch en hydrologisch systeem. Ontelbare organismen leven in de ondergrond, miljoenen kubieke meters grondwater reizen decennialang door verschillende aardlagen, natuurlijk afval wordt afgebroken en verontreinigingen gezuiverd.

Een dergelijk systeem is kwetsbaar bijvoorbeeld door verontreiniging als gevolg van menselijk handelen (industrie, landbouw, ophoging met vervuilde grond en puin in de ondergrond en dumping van (drugs)afval). In de ondergrond kunnen zich niet gesprongen explosieven bevinden uit de Tweede Wereldoorlog.

Een bedreiging voor de regulatiekwaliteiten van de bodem vormt bodemafdekking door verharding (infrastructuur en bouw), waardoor hemelwater niet goed kan infiltreren en bomen beperkingen kunnen ondervinden om via hun wortelstelsel te ademen. Nu terugdringen van de CO₂-uitstoot wereldwijd een agendapunt is, neemt het belang van een koolstofbinding. De bodem kan daarin een rol spelen.

Bescherming van de regulatiekwaliteiten is op zijn plaats. Waar mogelijk is herstel van de natuurlijke kwaliteiten raadzaam. Zo neemt de veerkracht van het natuurlijk systeem toe. Een zorgvuldige en duurzame omgang is vereist om de ondergrond te kunnen benutten als drager, producent en informatieverstrekker. Dat is niet alleen goed voor de

ondergrond maar ook voor de portemonnee getuige de lage prijs van het drinkwater. Kortom: meebewegen met de ondergrond waar het kan en de ondergrond geschikt maken waar het moet.

Gidsprincipe: bescherm deze ondergrondskwaliteiten en herstel waar mogelijk en doelmatig.

6.2 Schone en veilige bodem

Waar hebben we het over?

Een schone en veilige bodem bevat geen door de mens ingebrachte stoffen of een overmaat aan natuurlijke stoffen, die risico's met zich meebrengen voor het ecosysteem en de gezondheid van mensen. Ook bevat deze bodem geen niet gesprongen explosieven (nge's). Een schone en veilige bodem is geschikt voor de functie die bij de locatie hoort. (Her) ontwikkeling van gebieden leidt in het geval van bodemverontreiniging of de aanwezigheid van nge meestal tot sanering en verwijdering van nge's.

Hoe zit het met een schone en veilige bodem in Echt-Susteren?

In de gemeente Echt-Susteren is de bodem door diverse, vaak langdurige menselijke activiteiten in meer of mindere mate verontreinigd geraakt. In het bebouwd gebied bevat de bodem diffuse verontreinigingen, die vooral een gevolg zijn van eeuwenlange menselijke bedrijvigheid. De diffuse verontreiniging is niet overal gelijk in bestaand bebouwd gebied. Uit bodemanalyses blijkt dat de bodem meer verontreinigd is naarmate een gebied langer bewoond is en er meer menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden. In de oudere bebouwde gebieden van Echt-Susteren is de bodem diffuus verontreinigd met zware metalen, PAK en minerale olie. Waar in de oorlog in bestaand bebouwd gebied zwaar gevochten is, draagt ook oorlogspuin bij aan de diffuse verontreiniging.

De Maas is van grote invloed geweest. Overstromingen van het winterbed hebben geleid tot verhoogde gehalten aan zware metalen, arseen en organische microverontreinigingen. Hoe vaker het winterbed overstroomde, hoe meer verontreinigd slib is afgezet. Bodems, die vaak en recent zijn overstroomd, tonen een hoog kalkgehalte, vanwege het kalkrijke Maassediment, en ook sterk verhoogde gehalten aan metalen en microverontreinigingen.

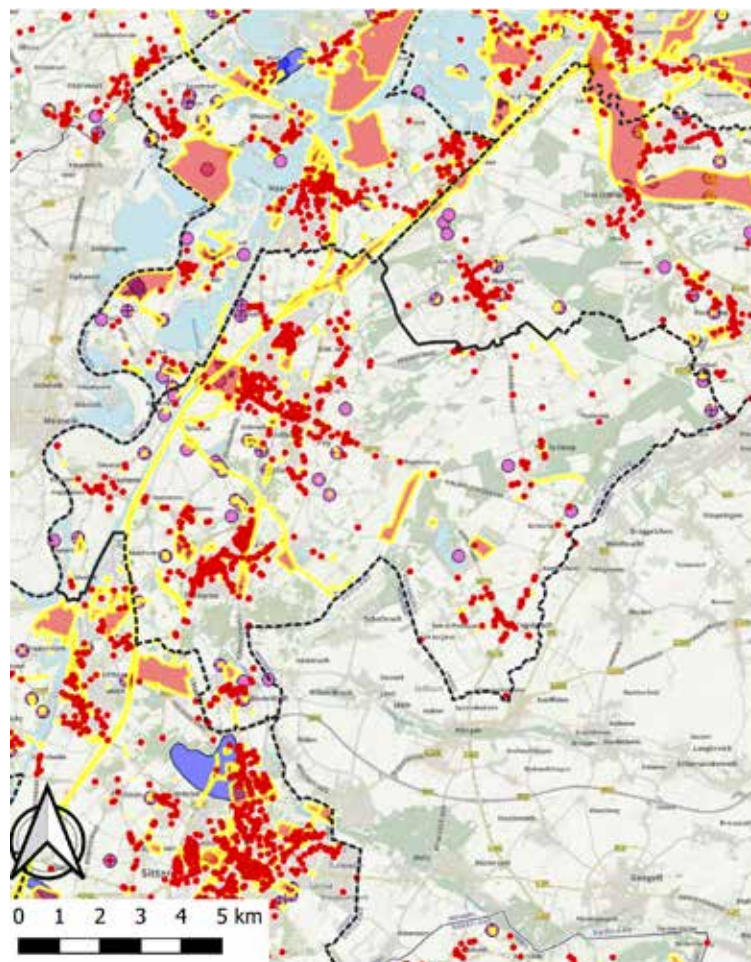
De metalengehalten van de Grensmaas zijn significant hoger dan de gehalten in het Maasplassengebied.

De overstromingsgebieden van de Maas kunnen beschouwd worden als een ernstig geval, aangezien de interventiewaarde voor zink veelvuldig wordt overschreden in de uiterwaarden langs de gehele Maas in Limburg. Daarnaast wordt eveneens de interventiewaarde voor cadmium, lood en koper overschreden.

Niet alleen bij overstromingen is de bodem verontreinigd, ook het gebruik van uiterwaardengrond voor ophogingen en aanvullingen heeft bijgedragen aan de diffuse verontreiniging. De nieuwere woonbuurten en industrie- en bedrijfsterreinen zijn, net als het buitengebied van de gemeente, relatief schoner.

Binnen de gemeente Echt-Susteren zijn de ligging van verschillende gevallen van bodemverontreinigingen en van voormalige stortlocaties bekend. Vanuit deze locaties kunnen verontreinigingen zich via het grondwater verspreiden. Dit wordt gemonitord. Uit nader onderzoek is gebleken dat de verontreiniging geen bedreiging vormt voor kwetsbare objecten in de buurt.

Kaart Ligging van de voormalige stortplaatsen, grondwateronttrekkingsgebieden, gebieden met mogelijke bodemverontreiniging



- Mogelijk bodemverontreiniging
- Verontreinigingscontouren grondwater
- Voormalige stortlocatie

(bron: Atlas van Limburg)

Door oorlogshandelingen (bombardementen, grondgevechten, opslag munitie, etc.), die in Echt-Susteren tussen mei 1940 en begin 1945 plaatsvonden, kunnen er in de bodem nog niet gesprongen explosieven (kogels, granaten en bommen) voorkomen, die bij grondroerende werkzaamheden een gevaar kunnen vormen. In het najaar van 1944 lag de frontlinie ten zuiden van Susteren en Dieteren en liep in noordelijke richting langs het Julianakanaal. In januari hebben stevige gevechten plaatsgevonden tijdens operatie Blackcock die uiteindelijk geleid hebben tot de bevrijding van Echt-Susteren. Voor veel deelgebieden hebben vooronderzoeken plaatsgevonden naar mogelijke aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven (onder anderen voor Dieteren en Susteren en de omgeving van de Abdij van Lilbosch). Deze vooronderzoeken wijzen op een mogelijke aanwezigheid van nge waarbij het risico wordt ingeschat als geen tot minimaal.

Wat is het belang van een schone en veilige bodem voor Echt-Susteren?

Het belang van een schone en veilige bodem is dat de bodem zonder risico's voor mens en ecosysteem geschikt is voor de functie waarvoor deze bedoeld is. Als dit niet het geval is kunnen er gebruiksbeperkingen gelden. Sanerende maatregelen zijn gericht op het opheffen van risico's voor mens en natuur.

Het is van belang dat bodemverontreiniging geen vertragende of belemmerende factor is bij maatschappelijke, ruimtelijke en economische ontwikkelingen. Dat geldt ook voor nge's, waarvan het onderzoek een bekende vertragende factor is bij projecten.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

De Wet bodembescherming (Wbb) is van toepassing. Deze wet maakt een onderscheid tussen verontreinigingen die vóór of na 1987 zijn ontstaan. Ook maakt de Wbb een onderscheid tussen

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Natuur, landschap en cultuurhistorie • Energietransitie	• Een gezonde en veilige bodem is een basisvoorziening voor een gezonde leefomgeving. • Voorkom onnodige saneringskosten door de sanering van de bodem af te stemmen op de toekomstige functie. • Werk met een gesloten grondbalans en slimme (regionale) gronduitwisseling op basis van bodemkwaliteitskaarten. • Creëer een positief effect op het natuurlijk kapitaal door bij (her)ontwikkeling en transformatie verontreinigde bodems te saneren. • Voer bodemsanering uit in samenhang met gebiedsontwikkeling en zo mogelijk in combinatie met warmte-koudeopslag. • Een betere luchtkwaliteit heeft een positief effect op de ondergrond door minder depositie van vervuilde stoffen. • Zorg voor een schone(re) bodem die geschikt is voor drinkwaterwinning, natuur, landbouw en recreatie. • Laat kwaliteiten van de ondergrond in het buitengebied medebepalend zijn om geschikte locaties voor zonne-energie te vinden: beschermen waar nodig, benutten waar mogelijk. • Voorkom uitspoeling van nitraat en bestrijdingsmiddelen vanuit de landbouw om de grondwaterkwaliteit te beschermen. • Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodemgebruik op regenerend vermogen van de bodem.

ernstige en niet ernstige gevallen van bodemverontreiniging.

Voor gevallen die voor 1987 zijn ontstaan, de zogenaamde historische verontreinigingen, geldt dat sanering in beginsel alleen hoeft plaats te vinden als sprake is van ernstige bodemverontreiniging. Is de verontreiniging van jongere datum dan is de 'zorgplicht' van toepassing. Dit betekent dat de veroorzaker van de verontreiniging deze zo spoedig mogelijk moet saneren ongeacht de ernst.

Ernstige en niet ernstige verontreiniging

Is er vermoedelijk sprake van een ernstige bodemverontreiniging dan moet dit worden gemeld aan het bevoegd gezag. Het bevoegd gezag legt in een beschikking vast of er inderdaad sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging en bepaalt of de bodemverontreiniging zodanige risico's oplevert dat er met spoed gesaneerd moet worden. Aanpak van niet ernstige gevallen van bodemverontreiniging vindt vaak plaats om een locatie geschikt te maken voor een nieuwe vorm van gebruik waaraan hogere kwaliteitseisen worden gesteld. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer op

voormalige industriegrond woningen worden gebouwd. Het Besluit bodemkwaliteit biedt de mogelijkheid om op lokaal niveau gebiedspecifieke normen vast te leggen, die als toetsingskader voor het hergebruik van grond en/of baggerspecie dienen. Een belangrijk onderdeel is de bodemkwaliteitskaart. Deze geeft per locatie aan welke kwaliteitseisen voor het hergebruik van grond en/of baggerspecie van toepassing zijn.

Niet gesprongen explosieven

Het onderwerp valt onder openbare orde en veiligheid en kent geen afzonderlijke wetgeving. De Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) is verantwoordelijk de opruiming en vernietiging van niet-gesprongen explosieven.

Na invoering van de Omgevingswet

Met de komst van de Omgevingswet verdwijnt de Wet bodembescherming. Bodemkwaliteit wordt een onderdeel van het werken aan de fysieke leefomgeving en een gemeentelijke zorgtaak. De bodembeheertaken gaan over van de provincie naar de gemeente. De gemeente wordt bevoegd gezag voor een juiste omgang met bodemverontreiniging en sanering van ernstig verontreinigde bodem en grondwater. Naast deze verschuiving van het bevoegd gezag, vinden ook inhoudelijke wijzigingen plaats. Een gevalsgerichte aanpak van verontreiniging maakt plaats voor een activiteitgerichte aanpak. Naast deze activiteitgerichte aanpak, op basis van vergunningen en meldingen, krijgt de gemeente als gevolg van gebiedsgerichte aanpak ook andere taken, waaronder beleidsontwikkeling, monitoring en nazorg. De provincie draagt de bodemdossiers over aan de gemeente, die de verantwoordelijkheden overnemen. Dat is inclusief het bodemarchief, waarin informatie te vinden is over de staat van de grond en mogelijke gevolgen voor de waarde van de grond. De gemeente is verplicht ervoor te zorgen dat alle in het

archief aanwezige informatie openbaar toegankelijk is. Wettelijk is bepaald dat het handhavingsdeel door de Omgevingsdienst wordt uitgevoerd en vrij is in de wijze waarop zij de uitvoering van het ergunningsdeel organiseert.

Beleid voor bodemsanering

De gemeente Echt-Susteren volgt het beleid zoals dat door de provincie is vastgelegd in "Het beleidskader bodem"(2016) en zijn doorwerking heeft in Nota bodembeheer Limburg Noord 2019-2028. De kern van dat beleid is:

- het beleid is gebiedsgericht;
- het beleid is functiegericht;
- enkel saneren daar waar de risico's dat direct noodzakelijk maken;
- in andere gevallen aansluiten op de ruimtelijke dynamiek;
- streven naar een verdere afstemming en integratie van de bodemregelgeving met ruimtelijke ordening, hergebruik, woningwet, Wabo en aanpak waterbodems (meersporen-beleid).

De aanpak van bodemverontreiniging hangt af van hoe groot de gezondheidsrisico's zijn voor mens en dier, hoe groot het risico op verspreiding is en het toekomstig gebruik van de grond. De eisen aan de (toekomstige) bodemkwaliteit verschillen voor bijvoorbeeld een waterwingebied, een speeltuin of een verharde parkeerplaats. Een bodemsanering maakt een bodem geschikt voor een type gebruik: wonen, industrie of landbouw/natuur. Dat wil niet altijd zeggen dat de verontreiniging (volledig) opgeruimd moet worden. In veel gevallen wordt slechts een deel van de verontreiniging opgeruimd of wordt de verontreiniging afgedekt met een laag schone grond. De RUD Limburg-Noord geeft goedkeuring voor de uitvoering van een bodemsanering. Dit gaat volgens een wettelijke procedure van het saneringsplan dat de bodemsanering beschrijft. Dit plan komt ter inzage te liggen en na

goedkeuring kan de sanering starten.

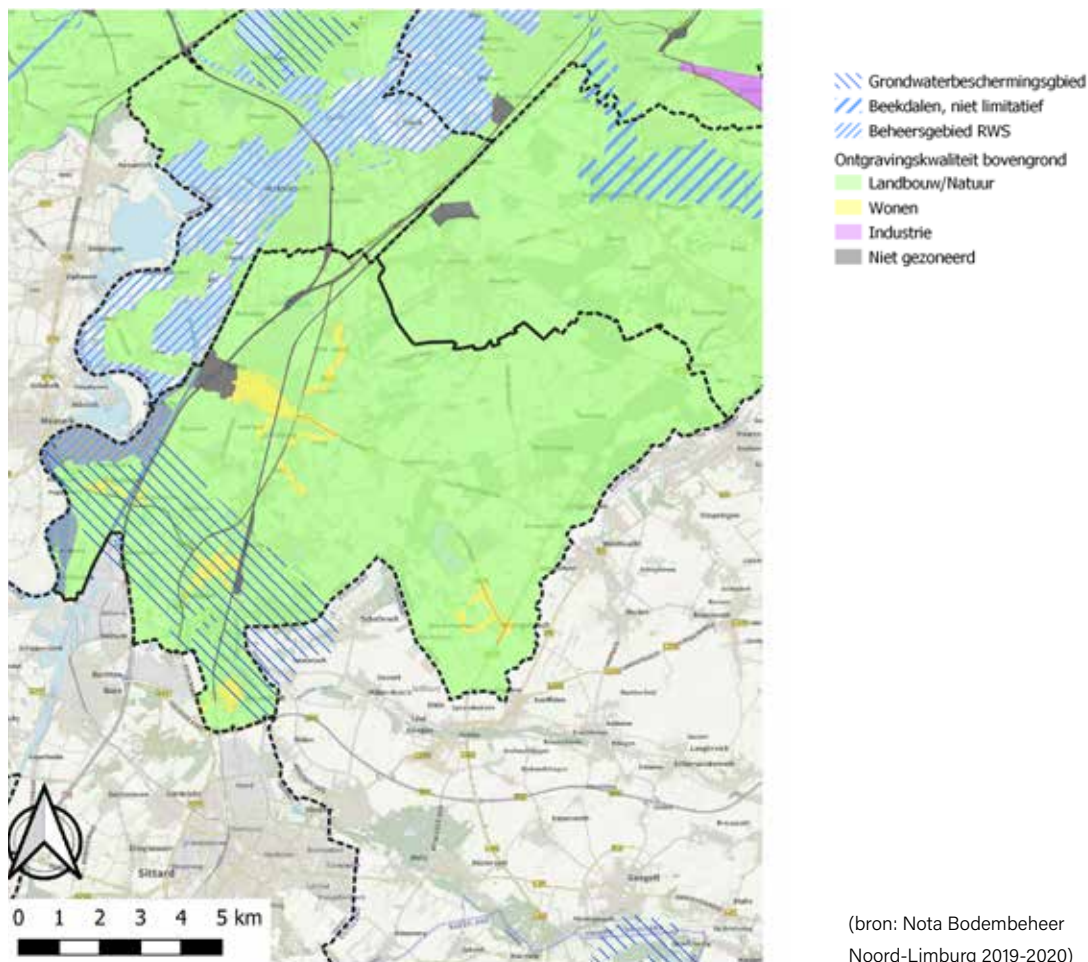
Voor de wijze waarop bij ruimtelijke ontwikkelingen met grondwaterverontreinigingen dient te worden omgegaan, sluit de gemeente Echt-Susteren aan bij hetgeen hierover in het provinciale bodembeleid is beschreven. Met de komst van de Omgevingswet wordt de gemeente verantwoordelijk voor de bodemkwaliteitszorg. Dit betekent een verschuiving van actief verwijderen (saneren) naar preventie en het beheersen van (oude) bestaande verontreiniging: van saneren naar beheren. De focus komt te liggen op duurzaam en efficiënt beheer, waarbij de bodem en ondergrond integraal onderdeel zijn van de ruimtelijke ordening en het omgevingsbeleid. In hoofdlijnen komt dit neer op:

- Resterende locaties met onaanvaardbare risico's voor mens, ecologie of verspreiding saneren dan wel beheren;
- Nieuwe verontreinigingen voorkomen (zorgplicht);
- Actief beheer en nazorg van resterende, niet spoedeisende, verontreinigingen, waarbij de nadruk ligt op de kwaliteit van het grondwater;
- Gebiedsgericht beheer, waarbij verontreinigingen, waar nodig bij ruimtelijke ontwikkelingen worden aangepakt op basis van algemene regels;
- Afstemming en ordening van natuurlijke functies van de ondergrond en ondergronds ruimtegebruik met het oog op een duurzaam gebruik van de ondergrond: een balans tussen benutten en beschermen van de ondergrond.

Beleid voor grondverzet

De gemeenten in Limburg Noord hebben een gezamenlijk beleid ontwikkeld dat is vastgelegd in de Nota bodembeheer Limburg Noord 2019-2028. Bij grondverzet dient rekening gehouden te worden met de bodemkwaliteitskaart. De bodemkwaliteitskaart bestaat uit kaarten en een rapportage met de randvoorwaarden en procedures voor hergebruik van

Kaart Ligging van de voormalige stortplaatsen, grondwateronttrekkingsgebieden, gebieden met mogelijke bodemverontreiniging



(bron: Nota Bodembeheer Noord-Limburg 2019-2020)

schone en licht verontreinigde grond binnen de gebieden waarvoor de bodemkwaliteitskaart is opgesteld. Eén van de voorwaarden voor grondverzet is dat de hergebruikte grond altijd van vergelijkbare of betere kwaliteit moet zijn dan de grond in het toepassingsgebied. De toe te passen grond moet altijd geschikt zijn voor de functie die het betreffende terrein heeft.

Beleid voor Niet gesprongen explosieven

Op basis van voor diverse deelgebieden binnen de gemeente beschikbare vooronderzoeken naar mogelijke aanwezigheid van nge's wordt het risico ingeschat als geen tot minimaal. Waar het ontwikkelingen in gebieden betreft waar sinds de Tweede Wereldoorlog al vele grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden is minder waakzaamheid geboden dan in gebieden waar nauwelijks grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Voor deze laatste gebieden is nader (archief)onderzoek op zijn plaats.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Een schone en veilige bodem kent relaties met vele kwaliteiten in de ondergrond. Het is een randvoorwaarde voor een gezond ecosysteem en de basis voor een veilig gebruik van de ondergrond. Een levende en waterfilterende bodem draagt actief bij aan de afbraak van afvalstoffen en zodoende aan een schone bodem. Omdat grondwaterwingebieden planologisch beschermd zijn, dragen deze bij aan het behoud van een schone en veilige bodem. Bij ingrepen in de ondergrond bijvoorbeeld voor bebouwing, gewasproductie of bodemenergie moet voorkomen worden dat er vervuilende stoffen in de bodem komen. In het bijzonder bij ingrepen in de grondwaterlaag moet worden voorkomen dat eventuele bodem- en grondwaterverontreinigingen zich verspreiden over een groter gebied.

6.3 Levende bodem

Waar hebben we het over?

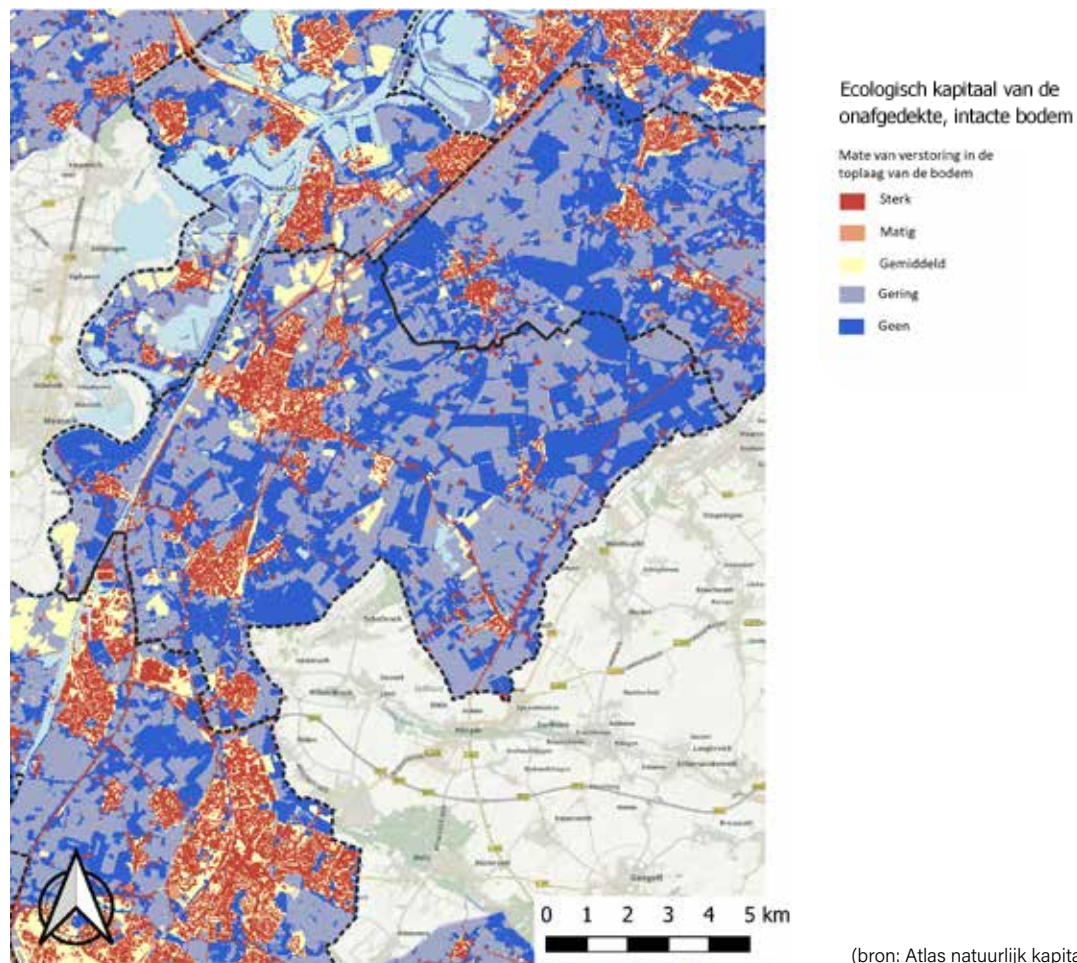
De levende bodem is het ecologische systeem in de ondergrond met ontelbare organismen zoals bacteriën, schimmels, algen, regenwormen en aaltjes. Hoe meer variatie in het bodemleven, hoe beter het is voor de vruchtbaarheid van de bodem. Een goed functionerend bodemecosysteem kent essentiële functies zoals voedingsstoffen vrij maken voor opname door planten, ziekte- en plaagwering, (schadelijke) stoffen afbreken en het vermogen om water te bergen en te zuiveren.

Hoe zit het met de levende bodem in Echt-Susteren?

In de niet bebouwde gebieden is volop bodemleven aanwezig. Het bodemleven vormt een bodemvoedselweb dat verantwoordelijk is voor de levering van voedingsstoffen en voor de onderdrukking van ziekten en plagen.

In gebieden met meer bodemafdekking (bebouwd gebied) is het bodemleven in mindere mate aanwezig. Het is vooral het gehalte organische stof in de bodem dat de weerbaarheid van de bodem bepaalt en letterlijk de voedingsbodem is voor heel veel bodemleven. Het organische stofgehalte is in Echt-Susteren in gebieden met zandgrond lager dan in bijvoorbeeld rivierkleigrond. Dierlijke mest en compost doen het gehalte aan organische stof in de bodem toenemen. Dat geldt ook voor bekalking om de juiste zuurgraad te bereiken wat goed is voor bacteriën. Van nature zal in Echt-Susteren de bodembiodiversiteit het grootst zijn in de rivier- en beekdalen en in gebieden waar afgelopen decennia het bodemprofiel niet verstoord is (zoals in bossen).

Kaart Ecologisch kapitaal van de onafgedekte bodem



(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)



Droge beek (Nelisgraaf) bij Rooterweg
- Biezerdweg in Susteren

Alleen een onafgedekte bodem kan ecologisch functioneren. De mate van verstoring van de toplaag beïnvloedt het ecologisch functioneren en daardoor de kwaliteit van de diensten, die de bodem van nature biedt (de zogenoemde ecosysteemdiensten). De kaart Ecologisch kapitaal van de onafgedekte bodem laat zien dat in grote delen van Echt-Susteren buiten bebouwd gebied het ecologisch kapitaal niet of nauwelijks verstoord is.

Wat is het belang van een levende bodem voor Echt-Susteren?

Het belang van een levende bodem ligt in de levering van ecosysteemdiensten zoals productiegewassen, natuur, schoon drinkwater, plaag- en ziektevermindering, waterfilterend en waterbergend vermogen en koolstofvastlegging in de bodem. Het duurzaam gebruiken van de ecosysteemdiensten leidt tot meer kwaliteit en duurzaamheid en minder kosten en overlast. In natuurgebieden, parken en ander groen gedijen planten en dieren beter in een bodem met veel bodemleven.

Voedselbos Haverland

Op een bestaand maar jong bosperceel tussen Echt en Susteren met meerdere eetbare soorten zoals hazelaar, appel, zoete kers, walnoot wordt sinds 2018 voedselbos Haverland tot ontwikkeling gebracht. Het perceel ligt aan het Pieterpad en grenst noordelijk aan de Middelsgraaf. Langs de route van het Pieterpad worden meerdere eetbare soorten aangeplant en wordt informatie verstrekt aan de wandelaars. In 2019 heeft de Stichting Haverland bijna 100 eetbare bomen en struiken aangeplant. Dit krijgt in 2020 een vervolg om te zorgen dat voedselbos Haverland steeds meer zijn naam waar kan maken: voedsel uit het bos.

Het bosperceel is eigendom van de gemeente Echt-Susteren. De gemeente heeft met de Stichting Haverland afspraken gemaakt over de gedeeltelijke omvorming van het bosperceel tot voedselbos en het beheer van dit bos overeenkomstig het doel van de Stichting Haverland. Dit doel is het proces naar ecologische en gemeenschappelijke voedselproductie te bevorderen door gronden in beheer te nemen. De Stichting zet zich in voor het realiseren van een gezonde woon- en leefomgeving. Kennis en ervaring wordt met alle betrokkenen opgebouwd en gedeeld mede om de sociale betrokkenheid en verbinding tussen mens en natuur te bevorderen. Ook de biodiversiteit wordt gestimuleerd.

Stichting Haverland onderneemt en organiseert allerlei activiteiten, van het ontwerpen, aanplanten en onderhouden van een voedselbos, tot het oogsten, verwerken en lekker eten van al hetgeen de natuur te bieden geeft. Gezelligheid, leren, delen en genieten staan centraal. In de overeenkomst tussen gemeente en Stichting zijn intenties vastgelegd met als centrale begrippen multifunctionaliteit en meerwaarde. Wat bodem- en ondergrondaspecten betreft, betekent dit dat de voedselbosbouw profijt moet hebben voor:

- klimaatmitigatie door een permanente opbouw van organische bodemkoolstof uit atmosferische CO₂;
- klimaatadaptatie door vergroting van de watercapaciteit van de bodem en buffering voor tijden van klimaatextremen;
- opbouw van de bodemvruchtbaarheid door permanente teelt en voeding voor het bodemleven.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Stimuleer bodemleven door te ontharden. • Verhoog het gehalte organische stof in de bodem door anders te bemesten. • Creëer natuurspeeltuinen om natuur en in het bijzonder de levende bodem te ervaren. • Versterk de ecologische structuur van woongebieden door het groenbeheer af te stemmen op de biodiversiteit van de bodem en het waterbergende en waterfilterende vermogen van de bodem. • Gebruik de gezonde bodem als leverancier van biomassa. • Behoud het ongestoord bodemprofiel en bescherm zo de bodemecotopen die een kwetsbaar dynamisch systeem vormen. • Creëer mogelijkheden voor “stads”landbouw op grond met veel bodemleven. • Hou rekening met de eigenschappen van de bodem bij inrichtingsplannen, beplantingsplannen en bepaling van soorten en anticipeer op verandering in het klimaat (natter en droger). • Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodemgebruik op regenerend vermogen van de bodem. • Kies voor een beekdal brede benadering (vernatting) om de weerstand, veerkracht en klimaatbestendigheid van een gebied te verhogen. • Verdunning van de woningvoorraad biedt ruimte voor extra groen en een gezond bodemleven. • Laat bodemleven in het buitengebied medebepalend zijn om geschikte locaties voor zonne-energie te vinden: beschermen waar nodig, benutten waar mogelijk.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Voor een levende bodem is geen expliciet wettelijk kader opgesteld. Een levende bodem heeft wel directe relaties met een hoge natuurwaarde. Natuur kent wel een wettelijk kader met de Wet Natuurbescherming.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Het leven in de bodem bevindt zich overal maar is in de deklaag het sterkst aanwezig. Het ecologische systeem maakt het mogelijk dat de bodem vele functies vervult zoals de levering van schoon grondwater, gewassen, schone grond, waterfilterend en waterbergend vermogen en het vermogen om koolstof te binden en vast te houden. Het bodemleven kan worden aangetast door bodemafdekking, grondophoging, intensieve grondwerkzaamheden en (over)bemesting door de landbouw.

6.4 Waterbergende bodem

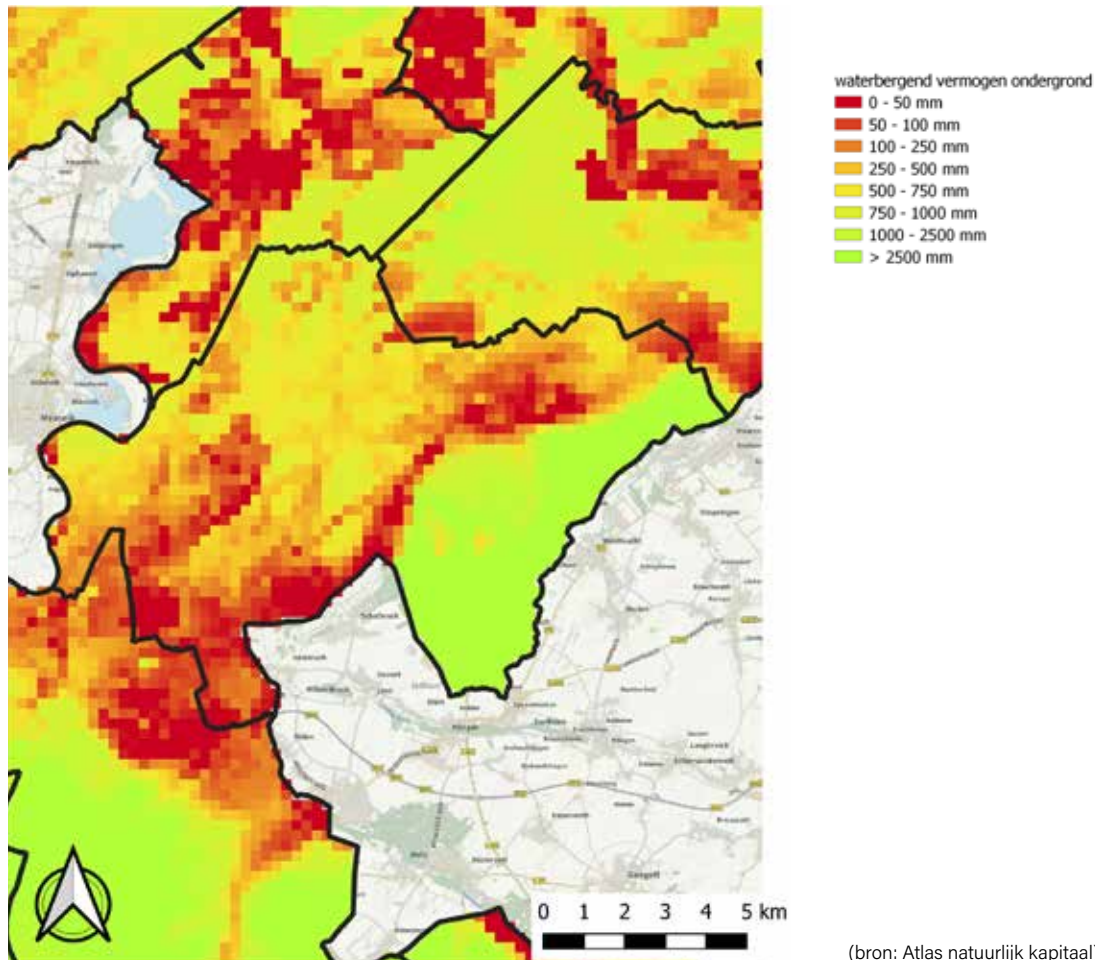
Waar hebben we het over?

Een waterbergende bodem heeft het vermogen en de mogelijkheden om water onder het maaiveld te bergen. Water moet kunnen infiltreren in de ondergrond en de ondergrond heeft tussen de poriën voldoende ruimte om water vast te houden. Een waterbergende bodem draagt bij aan de vermindering van wateroverlast (bij piekbuien) op straat of andere publieke of private gronden. Bovendien vermindert dit de afvoer van regenwater naar de afvalwaterzuivering. Bepalende factoren voor waterberging in de ondergrond zijn de grondsoort, de hoeveelheid organische stof in de bodem, de ondergrondopbouw en de grondwatertrap. Onderwerpen als verdichting (door berijden en betreden) en bodemafdekking (bebouwing en asfalt en andere vormen van bestrating) vallen ook onder waterbergend vermogen.

Hoe zit het met het waterbergend vermogen van de bodem in Echt-Susteren?

De bodem in het noordelijk en (zuid)oostelijk deel van Echt-Susteren is goed tot zeer goed geschikt om water te bergen door de zandige (zand en löss) ondergrond. Langs de steilrand is de bergingsruimte minder evenals ten zuiden van Susteren in de beekdalen van de Vloedgraaf en de Roode Beek.

Kaart Waterbergend vermogen ondergrond



(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)

Verdere bebouwing (meer verharding) en intensivering van het ruimtegebruik gaat gepaard met meer bodemafdekking. Dit vermindert de infiltratiecapaciteit van de bodem en daarmee het vermogen om water te bergen. De meeste verharding is te vinden in bestaand bebouwd gebied en op bedrijfsterreinen.

De kaart verharding per buurt (zie par. 4.6 wortelruimte) laat zien dat delen van Echt (o.a. centrum) en van Susteren en de kern Koningsbosch relatief het meest verhard zijn.

Wat is het belang van een waterbergende bodem voor Echt-Susteren?

Het belang van een waterbergende bodem is het op peil houden van de grondwaterstand en het voeden van het bodemleven. Een enkele keer per jaar regent het zo hard dat de riolering de regen niet meteen kan afvoeren.



Kerkstraat Koningsbosch



In actie na wateroverlast

Een waterbergende bodem vangt regenwater op, draagt bij aan de vermindering van wateroverlast (bij piekbuien) op straat of andere publieke of private gronden en vermindert de afvoer van regenwater via het riool naar de afvalwaterzuivering. Een waterbergende bodem vormt een buffer in tijden van droogte en remt het effect van hittestress.

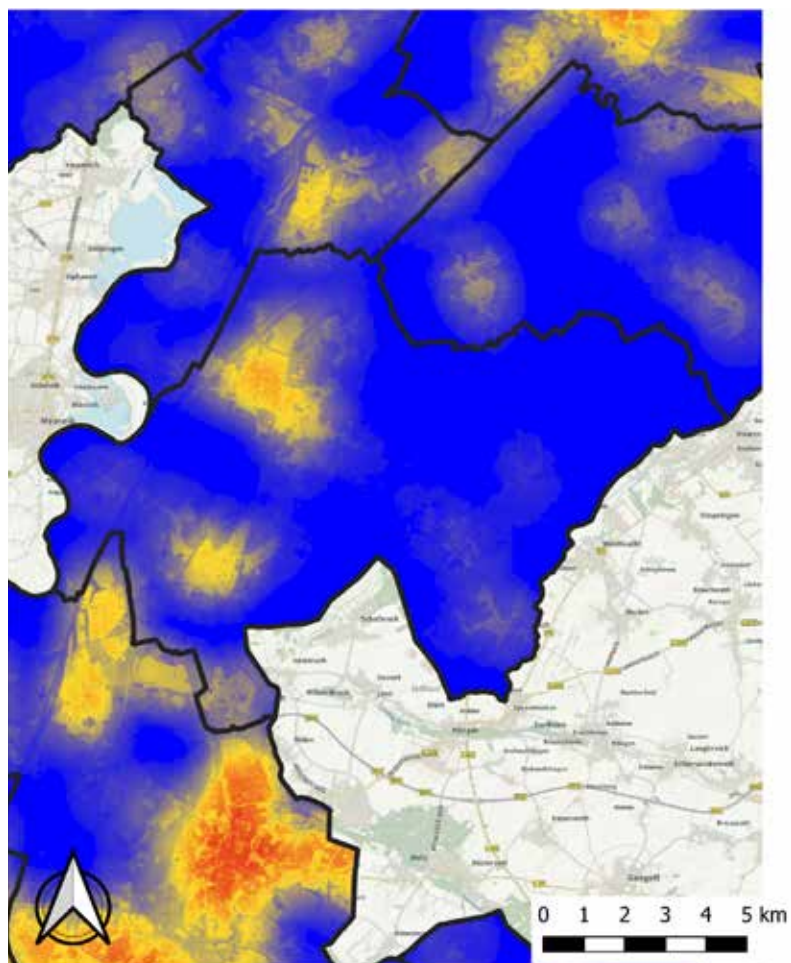
Daar waar sprake van krimp is en ruimte vrijkomt liggen mogelijkheden om het waterbergend vermogen van de bodem beter te benutten.

Hittestress (zie kaart) is sterk gerelateerd aan de hoeveelheid verharding in een gebied. In Echt-Susteren is dit in de centra van kernen, in woongebieden en op de bedrijfsterreinen nauwelijks een probleem.



Effect van droogte nabij de Maas
ten zuiden van Roosteren

Kaart Hittestress



(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen specifiek wettelijk kader voor de waterbergende bodem. De omgang van de waterbergende bodem moet overeenkomen met de Waterwet. Hierbij is de watertoets relevant. De essentie hiervan is dat water vanaf het begin een plaats heeft gekregen in het proces van ruimtelijke planvorming. Water is in alle afwegingen binnen het ruimtelijk planproces op een transparante wijze betrokken. In de waterparagraaf van het bestemmingsplan wordt verantwoording afgelegd.

De Deltabeslissing ruimtelijke adaptatie vormt het nationaal beleidskader en heeft als inzet dat Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. Klimaatbestendig en waterrobuust inrichten moet een vanzelfsprekend onderdeel van ruimtelijke (her)ontwikkelingen worden. Gemeenten zijn hierin partner evenals provincies en waterschappen.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Landschap, natuur en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie	• Gebruik de bodem als spons of creëer extra sponsvoorziening om water te bergen en vast te houden voor tijden van droogte. • Creëer meer ruimte voor waterberging door verruiming van waterpartijen en een klimaatbestendige inrichting van watergangen. • Onthard (achter)tuinen voor meer waterberging en verbetering van het bodemleven. • Benut de werking van het natuurlijk water- en bodemsysteem bij de realisatie van waterbergingsgebieden en verruiming van bestaande watersystemen. • Creëer meerdere maaivelden door bijvoorbeeld groene daken. • Benut buiten gebruik geraakte terreinen (bijvoorbeeld door verdunning van de woningvoorraad) voor infiltratie van regenwater en vergroening. • Koppel regenwater af van de vuilwaterriool zodat schoon regenwater kan inzijgen en verdroging wordt tegengegaan. Voorkom verslechtering van de grondwaterkwaliteit. • Versterk de ecologische structuur van woongebieden door het groenbeheer af te stemmen op de biodiversiteit van de bodem en het waterbergende en waterfilterende vermogen van de bodem. • Combineer klimaatbestendige maatregelen met verbetering van de biodiversiteit, het toevoegen van recreatiemogelijkheden en ruimtelijke kwaliteit. • Combineer waterberging en natuurontwikkeling mede als stimulans voor recreatie. • Benut de ruimte onder windturbines (en zonnepanelen) voor waterberging en –infiltratie. • Verduurzaam de landbouw door verbetering van de waterkringloop en een gesloten nutriënten kringloop. • Betrek karakteristieken van de ondergrond bij het uit voorraad nemen van plancapaciteit.

De gemeente Echt-Susteren wil meer ruimte creëren voor groen en water. Ook wil de gemeente (huishoudelijk) afvalwater en regenwater zoveel mogelijk gescheiden opvangen. Dit gebeurt door afkoppeling. Dat is het loskoppelen van verharde oppervlakken (zoals daken, straten en parkeerterreinen) van de riolering. Het regenwater, dat relatief schoon is, zakt de bodem in of wordt opgevangen in sloten, rivieren en beken. Voordelen van afkoppelen zijn ontlasting van de gemeentelijke rioolstelsels en de rioolwaterzuiveringsinstallaties, minder wateroverlast, schonere oppervlaktewater, lagere kosten voor waterbeheer.

Bij een nieuwe ontwikkeling binnen het plangebied van een bestemmingsplan eist Waterschap Limburg compensatie van de toename van de verharding.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Een waterbergende bodem is een natuurlijke kwaliteit van de ondergrond, die relaties kent met de levende bodem, gezonde en veilige bodem en voorraad grondwater. Een goede waterbergende bodem ontlast het rioolstelsel. Voor de groei van gewassen, maar ook openbaar groen is een goede waterbergende capaciteit een meerwaarde. Irrigatie of beregening is minder nodig. Een open bodem bepaalt mede de condities voor de ecologische diversiteit.

6.5 Waterfilterende bodem

Waar hebben we het over?

Een waterfilterende bodem ontdoet grondwater van verontreinigingen op de langjarige tocht door de diverse aardlagen. De bodem werkt als buffer voor (lichte) verontreinigingen en gebiedsvreemde stoffen, zodat ze haar functies kan behouden. In de bovenste laag van de bodem zorgen bacteriën en schimmels voor een zelfreinigende werking. Ook beschermt de waterfilterende bodem de grondwatervoorraden, die bijvoorbeeld als drinkwater gebruikt kunnen worden.

Hoe zit het met het waterfilterend vermogen van de bodem in Echt-Susteren?

In de bovenste laag van de bodem zorgen bacteriën en schimmels voor een zelfreinigende werking. De ondergrond in Echt-Susteren bestaat in de bovenste laag uit zand. Dat levert goede infiltratiemogelijkheden op (zie kaart infiltratiegebieden in de factsheet voorraad grondwater in par. 5.4. van deze module). Echter de waterfilterende eigenschappen van deze laag zijn lager dan gemiddeld mede omdat zand relatief weinig humus bevat. Bovendien is vereist dat de bodem niet afgedekt is. In bebouwd gebied is het een opgave om open bodems te realiseren waarin het water kan infiltreren. Bij een krimpande vraag kan mogelijk de hoeveelheid verharding afnemen waardoor er ruimte vrijkomt voor waterinfiltratie.

De bodem als filter

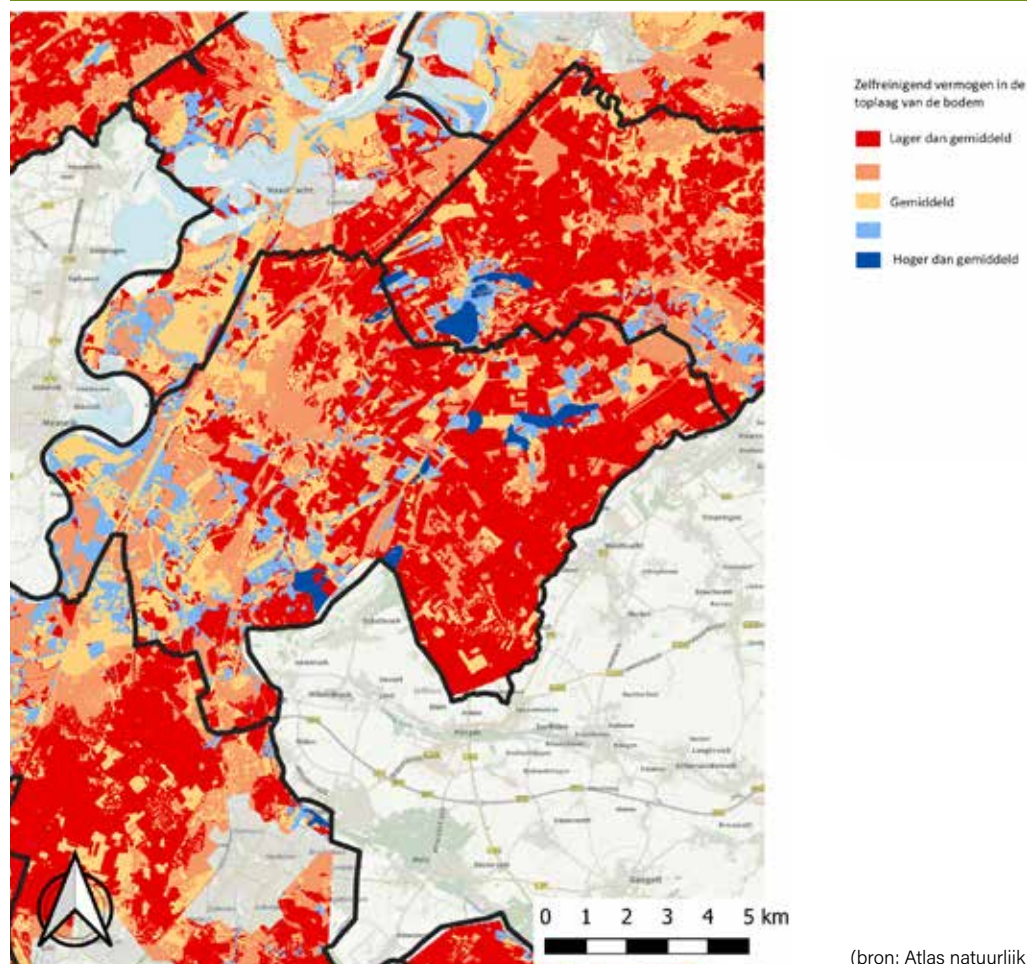
De (zand)lagen in de bodem zorgen voor een natuurlijke zuivering, waardoor het grondwater van nature schoner is dan bijvoorbeeld oppervlaktewater. Het aantal en de samenstelling van de bodemlagen bepaalt de chemische samenstelling van het grondwater. Water neemt de eigenschappen over van de bodemlagen waarin het zich bevindt of doorheen stroomt. Water dat door zand stroomt is zuur en bevat weinig mineralen; water dat door kalklagen stroomt, is basisch en bevat (bi)carbonaten.

Regen of oppervlaktewater dat infiltreert in de bodem wordt ontdaan van ziekteverwekkende organismen. Grondwater dat op grote diepte wordt gewonnen en al maanden zo niet jaren onderweg is naar de onttrekkingsput is dan ook hygiënisch betrouwbaar water.



**Grondwatergebruik om te sproeien
aan de Bergweg in Maria Hoop**

Kaart Zelfreinigend vermogen van de toplaag van de bodem



(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)

Wat is het belang van een waterfilterende bodem voor Echt-Susteren?

Bij functietoekenning aan gebieden in de ruimtelijke ordening is het belangrijk om rekening te houden met filterende kwaliteiten van de ondergrond en proberen te voorkomen dat verontreinigingen in de ondergrond komen die de (drink) waterkwaliteit kunnen aantasten. Ook de natuur profiteert van een goede waterfilterende bodem.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
• Leefbare kernen en wijken • Natuur, landschap en cultuurhistorie • Klimaatadaptatie • Energietransitie	• Voorkom bodemafdekking in gebieden met goede waterfilterende en waterbergende eigenschappen. • Benut de werking van het natuurlijk water- en bodemsysteem bij de realisatie van waterbergingsgebieden en verruiming van bestaande watersystemen. • Benut buiten gebruik geraakte terreinen voor infiltratie van regenwater en vergroening. • Versterk de ecologische structuur van woongebieden door het groenbeheer af te stemmen op de biodiversiteit van de bodem en het waterbergende en waterfilterende vermogen van de bodem. • Behoud het ongestoord bodemprofiel en bescherm zo de bodemecotopen die een kwetsbaar dynamisch systeem vormen. • Verduurzaam de landbouw door verbetering van de waterkringloop en een gesloten nutriënten kringloop. • Voorkom negatieve effecten van gewasbeschermingsmiddelen, bemesting en intensiever bodemgebruik op regenerend vermogen van de bodem. • Laat kwaliteiten van de ondergrond in het buitengebied medebepalend zijn om geschikte locaties voor zonne-energie te vinden: beschermen waar nodig, benutten waar mogelijk.

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is geen wettelijk kader als het om waterfilterende bodem gaat. Aan drinkwaterwinning zijn wel regels verbonden (zie voorraad drinkwater in par 5.3.).

Er is geen specifiek beleid van provincie en gemeente.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Een waterfilterende bodem is een natuurlijke kwaliteit van de ondergrond, die relaties kent met de levende bodem, schone en veilige bodem en voorraad grondwater. Voor de gewasproductie (natuur en landbouw) en voor de drinkwaterwinning biedt een goede waterfilterende bodem meerwaarde vanwege het schone water dat dit oplevert.

6.6 Koolstofbindende bodem

Waar hebben we het over?

De capaciteit van de bodem om koolstof (waaronder CO₂) op te slaan en vast te houden. De miljoenen organismen in de bodem bestaan voor een belangrijk deel uit koolstof (ongeveer 8 ton koolstof per hectare in ongeroerde grond).

Hoe zit het met de koolstofbindende bodem in Echt-Susteren?

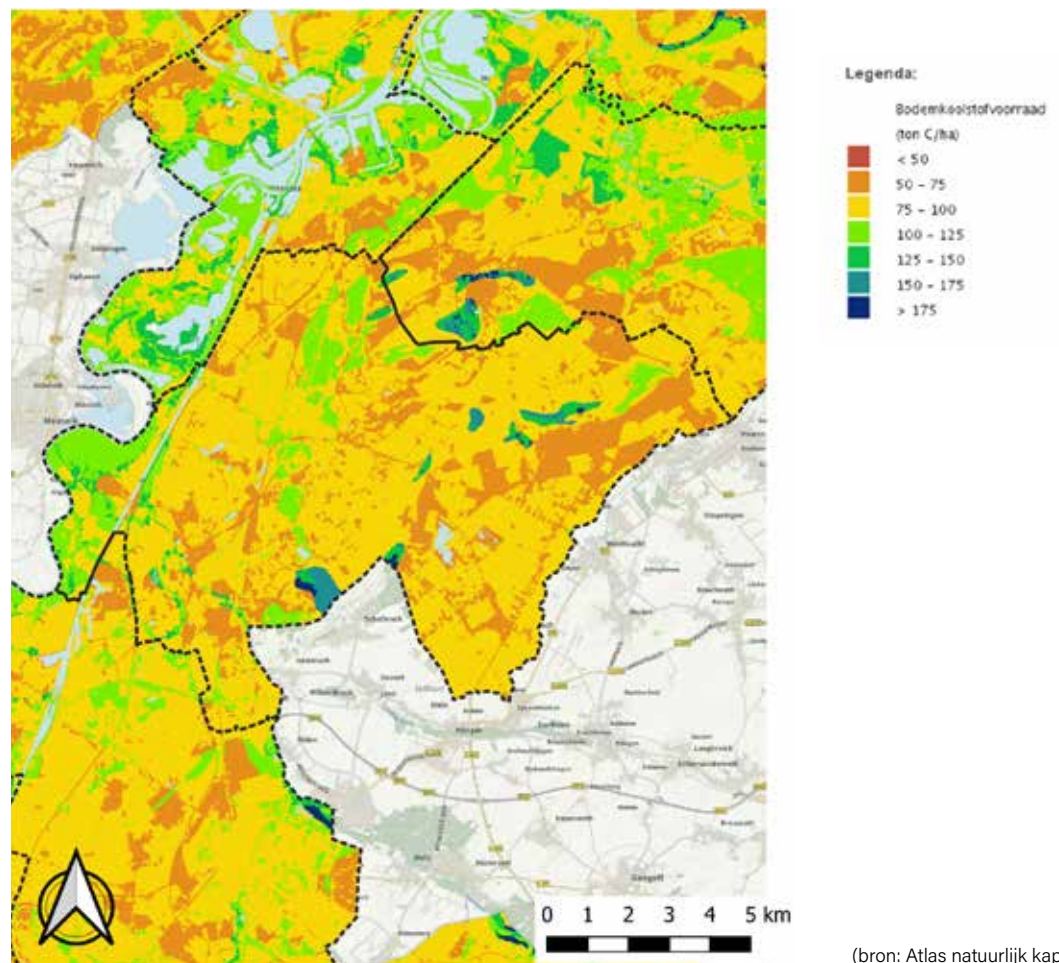
In Echt-Susteren is de overheersende grondsoort zand. Zand bevat ten opzichte van veen en klei relatief weinig organische stof; een van de meest bepalende factoren voor koolstofbinding. Een zandgrond met een organisch stofpercentage van 2,5% bevat zo'n 50 ton koolstof per hectare. Andere bepalende factoren voor koolstofbinding zijn: de bodemopbouw en de grondwatertrap.



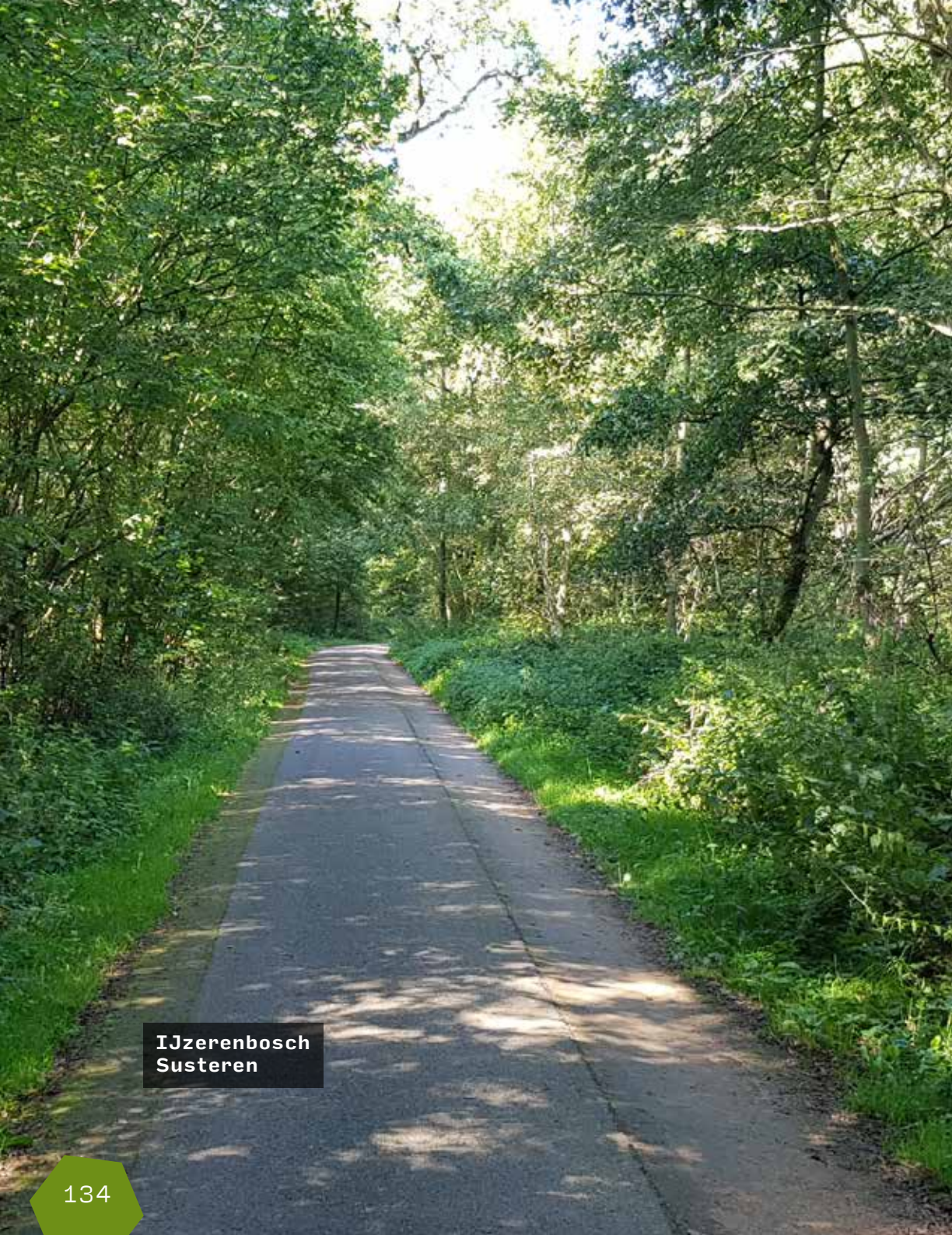
Groenbemester nabij Nieuwstadt



Kaart Bodemkoolstofvoorraad



(bron: Atlas natuurlijk kapitaal)



Koolstofvastlegging in de bodem

Ecosystemen spelen een belangrijke rol bij de vastlegging van koolstofdioxide (CO₂) als koolstof in bodem en begroeiing. De totale voorraad koolstof in de bodem in Nederland wordt geschat op 357 megaton. Bossen hebben bij het vastleggen van CO₂ een vooraanstaande rol, omdat zij CO₂ als koolstof vastleggen in het hout en daarmee een meerjarige voorraad aanleggen. Niet alleen bossen, maar ook andere natuurtypen leggen CO₂ vast als koolstof. Vochtige bossen hebben de grootste koolstofvoorraad per hectare, maar de grootste bodemkoolstofvoorraad ligt onder natuurlijke schraalgraslanden en rietmoeras. Voor de meeste natuurtypen (behalve in bossen) is de koolstofvoorraad in de bodem vele malen hoger dan de voorraad bovengronds in bomen en planten.

Ook in de landbouw is het mogelijk om koolstofvastlegging te verbeteren. Niet-kerende grondbewerking en een verbeterde afwisseling van gewassen hebben de grootste potentie voor koolstofvastlegging. Vanwege de kosten en landbouwkundige beperkingen wordt niet al het potentieel benut. De maximaal haalbare koolstofvastlegging in de Nederlandse landbouw kan ongeveer 1 megaton CO₂ per jaar zijn. Dat is 5,5% van de huidige emissies uit de landbouwsector.

De bodem kan een rol spelen bij klimaatverandering. Echter klimaatverandering kan ook invloed hebben op het organische stofgehalte in de bodem. Mineralisatie, waardoor meer koolstof wordt afgebroken, gaat sneller bij hogere temperatuur en meer neerslag en juist langzamer bij droogte.

IJzerenbosch
Susteren

Wat is het belang van een koolstofbindende bodem voor Echt-Susteren?

CO₂ is een zogenoemd broeikasgas. Het kan worden vastgelegd door de bodem. Hoe hoger het gehalte aan organische stof hoe meer CO₂ er wordt vastgelegd. Elk procent extra organische stof in de bodem legt per hectare ongeveer 80 ton CO₂ vast (is gelijk aan wat 8 “gemiddelde” Nederlanders per jaar uitstoten).

Niet-kerende grondbewerking, groenbemesting, achterlaten van gewasresten, akkerrandenbeheer en het niet scheuren van grasland zijn succesvolle maatregelen om voldoende koolstof in de bodem te houden dan wel het organische stofgehalte te vergroten. In het buitengebied van Echt-Susteren kan via bovenstaande maatregelen 50 -150 kg koolstof per hectare per jaar worden gebonden.

Verbinding met de opgave en ondergrondkansen

Opgave	Ondergrondkansen
- Landschap, natuur en cultuurhistorie - Klimaatadaptatie - Energietransitie	• Verhoog het gehalte organische stof in de bodem door anders te bemesten. • Zorg dat landbouw natuurinclusief is. • Gebruik de gezonde bodem als leverancier van biomassa. • Behoud het ongestoord bodemprofiel en bescherm zo de bodemecotopen die een kwetsbaar dynamisch systeem vormen. • Creëer mogelijkheden voor landbouw op geschikte grond. • Hou rekening met de eigenschappen van de bodem bij inrichtingsplannen, beplantingsplannen en bepaling van gewassen en anticipeer op verandering in het klimaat (natter en droger). • Verduurzaam de landbouw door verbetering van de waterkringloop en een gesloten nutriënten kringloop wat leidt tot vergroting van biodiversiteit en “biomassaliteit” (i.c. veel van een soort)

Wat is het wettelijk en beleidskader?

Er is nog geen specifieke wetgeving of beleid voor koolstofbinding in de bodem. Het beleid staat nog in de kinderschoenen. Er zijn aanzetten met het “Ontwerp van het Klimaatakkoord – hoofdstuk landbouw en landgebruik” en de “Visie landbouw, natuur en voedsel, waardevol verbonden” van de Minister voor Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (beiden 2018). De aanpak op het gebied van landbouwbodems wordt omarmd door bedrijfsleven, de maatschappelijke organisaties, waterschappen en overheden.

De partijen streven naar een kringlooplandbouw. Ze beogen de emissiereductie te realiseren door verhogen van koolstof in de bodem op bouwland door een duurzamer bouwplan te voeren met als onderdelen:

- Groei van het areaal minder intensieve grondbewerking; toename areaal van vanggewassen en groenbemesters;
- Groei van het areaal van eiwit- en rustgewassen;
- Inzet van organische bodemverbeteraars; en
- Het gebruik stimuleren van organische en andere circulaire meststoffen.

Bijkomende effecten van deze maatregelen zijn versterking van het waterbufferend vermogen, bodemweerbaarheid en vermindering van de gift van stikstofkunstmest.

Het beleid vraagt om verdere uitwerking en doorwerking in beleid van provincie en gemeente en in de (landbouw)praktijk.

Wat zijn raakvlakken met andere kwaliteiten in de ondergrond?

Er is een directe relatie met draagkracht van de bodem, omdat compactie van de bodem (door zware landbouwvoertuigen) zoveel mogelijk moet worden voorkomen. Bij de productiekwaliteiten is gewasproductiecapaciteit van belang. Van de regulatiekwaliteiten levende bodem, waterbergende bodem en waterfilterende bodem en tot slot van de informatiekwaliteiten de ecologische diversiteit.

Gebruikte bronnen

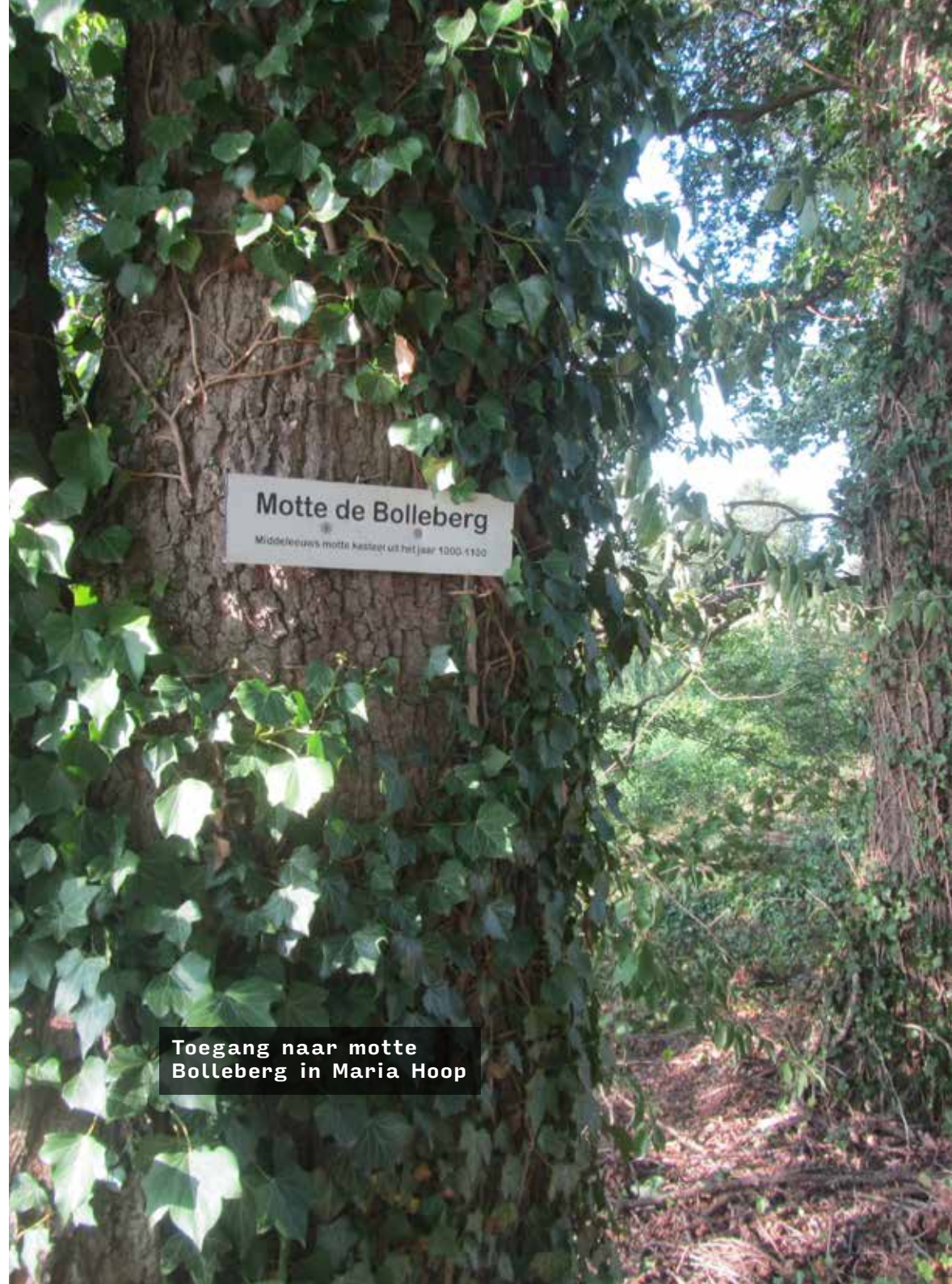
Voor de totstandkoming van dit document is gebruik gemaakt van openbare beleidsdocumenten van de gemeente Roerdalen (www.echt-susteren.nl), het Samenwerkingsverband Midden-Limburg (SML), de provincie Limburg (www.limburg.nl) en de nationale overheid.

Andere gebruikte bronnen

- Beusekom, Eduard van (2007), Bewogen aarde; Aardkundig erfgoed in Nederland -Utrecht.
- Hogeschool Van Hall Larenstein, Leerboek Landschapsbouw - Velp.
- Jongmans, A.G., M.W. van den Berg, M.P.W. Sonneveld, G.J.W.C. Peek, R.M. van den Berg van Saparoea (2013), Landschappen van Nederland 1; geologie bodem en landgebruik, Wageningen.
- Renes, H. (1999), Landschappen van Maas en Peel, Proefschrift, Landbouwniversiteit, Wageningen.
- Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (2017), Maasvallei – Amersfoort.
- Waterpanel Noord (2019), - Magazine Bouwstenen voor water en klimaat. Hoe integreren we water en klimaat in omgevingsvisies.
- Woudstra, Ad (2004), Bodemkunde/Geologie 2 – Hogeschool Van Hall Larenstein Velp.
- Zee, Friso van der, e.a. (2019), Zonneparken natuur en landbouw - literatuurstudie, WER- Wageningen.

Websites

- www.landschapinnederland.nl/panorama-landschap
- www.geologievannederland.nl/



Toegang naar motte Bolleberg in Maria Hoop

Colofon

Uitgave

Provincie Limburg, mei 2020.

Auteurs

Henk Puylaert en Anne Witteveen (H2Ruimte).

Bewerking kaartmateriaal

Willem van Deursen (Carthago Consultancy).

Begeleiding van het project

Provincie Limburg: Ingrid Dupuits en Frank Lonnee (projectleider).

Gemeenten Sjoerd van Eck (Roerdalen), Sander van Helden (Echt-Susteren) en Luuk Smets (Maasgouw).

Servicecentrum MER: Jos Joosten.

Met inbreng van

Provincie Limburg: Eric Castenmiller.

WML Limburgs drinkwater: Roger Hoofs.

Waterschap Limburg: Chantal Jeuriëns en Eric de Wit.

GGD: Monique Meijerink.

LLTB: Bert Vergoossen en Marion Wouters.

Gemeente Maasgouw: John van den Berg,

Ellen van den Bogaart, Jacques Forschelen, Marcel Geurts, Peter Jansen, Maarten Mertens en Lion Wagemans.

Gemeente Roerdalen: Ankie Bosch, Patrick Cruts,

Cecile van Herten, Edwin Koot, Sven Maas en Rudy Stevens

Gemeente Echt-Susteren: Hans Schönwetter, Marlon Thissen en Robert Vogten.

Servicecentrum MER: Tonny Smeets en Mariëlle Stokbroekx.

Vormgeving en opmaak

VAN81 te Zierikzee.

Foto omslag

Landschap tussen Ophoven en Echt

Copyright

De teksten mogen vrij worden overgenomen mits voorzien van een duidelijke bronvermelding.

In samenwerking met



provincie limburg



gemeente roerdalen



servicecentrum
MER maasgouw
echt-susteren
roerdalen



