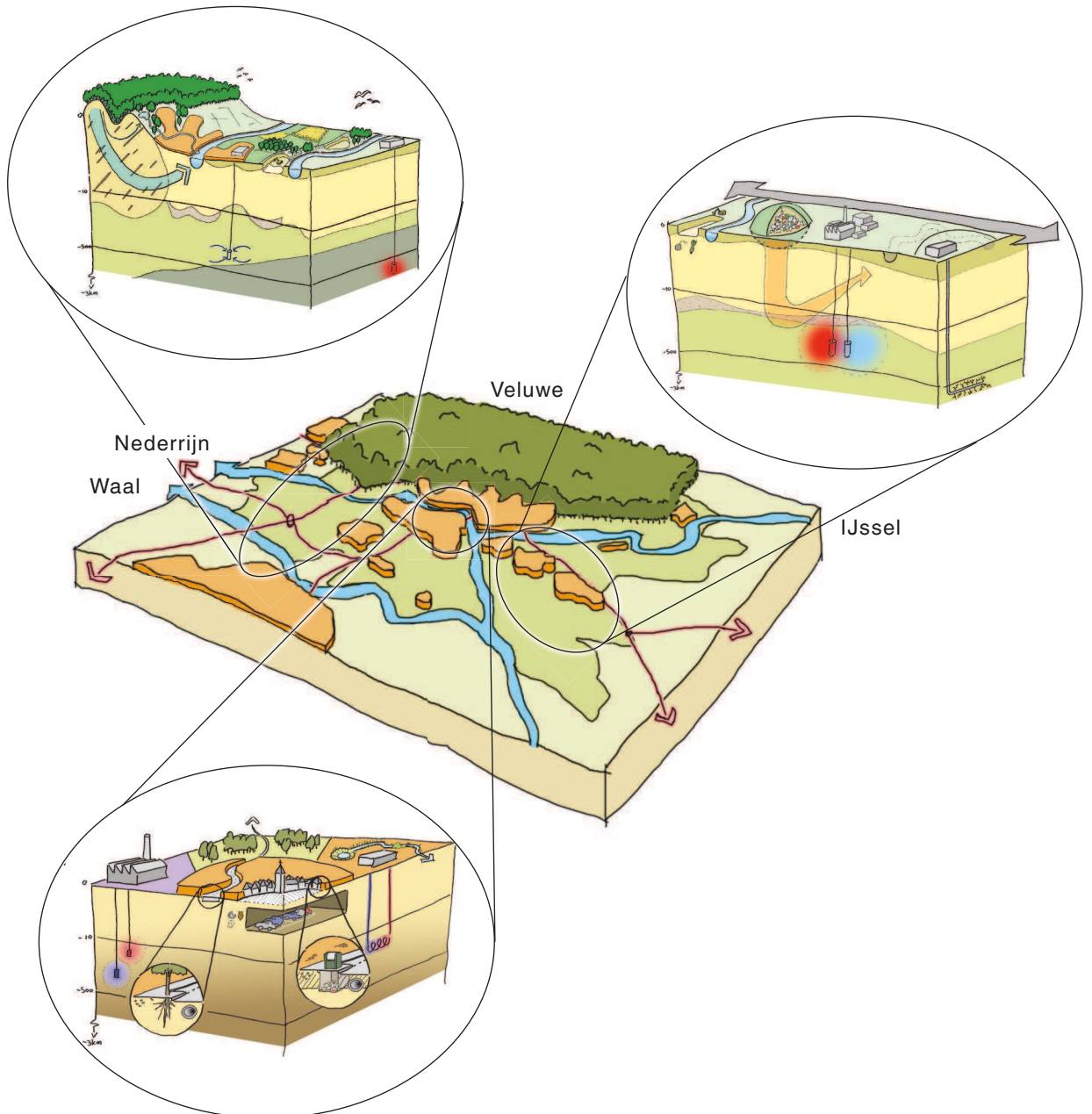


Milieu Regio Arnhem

INSPIRATIE VOOR DE ONDERGROND



H2RUIMTE

Witteveen + Bos

COLOFON

Uitgave:

MilieuRegio Arnhem, mei 2013.

Auteurs:

Henk Puylaert (H2Ruimte)

Jasper Lackin (Witteveen+Bos)

Met medewerking van de projectgroep en andere deelnemers aan werksessies:

Jaap de Boer (Doesburg), Remco de Boer (RWS leefomgeving/bodem+), Jeroen Brands (Lingewaard),

Marc van der Burght (Arnhem), Jeanette van Dijk (Westervoort), Mario Groot Kormelink (Doesburg),

Wendy Hof (Renkum), Martijn van Houten (ILB2 adviseur / Witteveen+Bos), Wendy van der Logt (Duiven),

Petra Polman (Arnhem), Erik Roumen (Zevenaar), Ard Schenk (Rijnwaarden) en Saskia Theuns (Rheden).

Dit project is mogelijk gemaakt door financiële steun van Impuls Lokaal Bodembeheer 2 (ILB2) uitgevoerd door Bodem+ (Rijkswaterstaat Leefomgeving).

INHOUD

1.	INLEIDING	5
2.	DUURZAME OMGANG ONDERGRONDKWALITEITEN IN MRA	7
3.	CHECKLIST ONDERGRONDKWALITEITEN MRA	9
4.	KAARTENATLAS	13
5.	GEREEDSCHAP	35
	5.1. Checklist ondergrondkwaliteiten	37
	5.2. Scorekruis relevantie ondergrondkwaliteiten	39
	5.3. Dwarsdoorsnede ondergrondkwaliteiten	41
	5.4. Kaarten	49
	5.5. Argumenten ondergrond	51
	5.6. Gespreksagenda voor een constructief gesprek tussen ruimte en ondergrond	53
	5.7. Veel gestelde vragen	54
	5.8. Matrix cultuurverschillen	59
	5.9. Ordeningsprincipes, gidsprincipes en vuistregels	61
	5.10. Prestatie indicatoren	63
	5.11. WKO tool en warmteatlas	65
	5.12. De ondergrond in het bestemmingsplan	67
6.	FACTSHEETS ONDERGROND	71
	6.1. Basis voor bouwactiviteiten (stabiele bodem/draagkracht)	71
	6.2. Ondergronds bouwen	73
	6.3. Rioleringen, kabels en (buis)leidingen	75
	6.4. Warmte Koude Opslag	77
	6.5. Archeologie	79
	6.6. Landschappelijke diversiteit, aardkundige waarden en cultuurhistorie	81
	6.7. Levende bodem - biodiversiteit	85
	6.8. Niet gesprongen explosieven	87
	6.9. Gezonde en schone bodem (chemische bodemkwaliteit)	89
	6.10. Waterbergende en waterfilterende bodem (incl. verdroging)	91
	6.11. Gewasproductiecapaciteit	93
	6.12. Drink- en proceswater	95
	6.13. Voorraad delfstoffen	97
	6.14. Geothermische energie	99

1

INLEIDING

De gemeenten in de MilieuRegio Arnhem (MRA) geven met het 'Ondergrondboek MRA-gemeenten' invulling aan de verbreding van het bodembeleid. Traditioneel richt het bodembeleid zich vooral op de chemische bodemkwaliteit: nieuwe bodemverontreinigingen voorkomen en opruimen van ontdekte bodemverontreinigingen. Maatschappelijke urgente opgaven, zoals de realisatie van een duurzame energiehuishouding, een klimaatbestendige inrichting en de drukte in de ondergrond, vragen om verbreding van het bodembeleid. Het 'Ondergrondboek MRA-gemeenten' schetst de bijdrage vanuit een brede en samenhangend visie op de ondergrond aan dergelijke maatschappelijke opgaven. Dit legt een kennisbasis voor verbreed bodembeleid, die de praktijk van planvorming en projecten moet verzilveren.

Beleidsontwikkelingen ondergrond

De achtergronden en inzet om te komen tot een verbreed bodembeleid zijn vastgelegd in het convenant 'Bodemontwikkelingsbeleid en aanpak spoedlocaties'. Dit convenant is door het rijk, de provincies, gemeenten en waterschappen op 10 juli 2009 ondertekend. Aanleiding van het convenant is de behoefte om verder te kijken dan alleen naar de beperkingen die de bodem oplegt door bodemvervuiling. Ook de potenties van de bodem in een breder perspectief moeten worden meegenomen in de praktijk van ruimtelijke planvorming en gebiedsontwikkeling. In het convenant zijn afspraken gemaakt over het ontwikkelen van verbreed bodembeleid. Zo stelt het rijk een structuurvisie op voor de ondergrond (STRONG). De structuurvisie vormt een kader voor de ondergrondse ordening van activiteiten van rijksbelang. De provincie Gelderland werkt aan de opstelling van een omgevingsvisie waarin ook de kaders voor omgaan met de ondergrond zullen worden vastgelegd.

Ervaring in de gemeenten binnen de MRA

De gemeenten in de MRA hebben uiteenlopende ervaringen als het gaat om verbreding van het bodembeleid. Veel gemeenten staan nog aan een begin. De gemeente Arnhem is al jaren zeer actief om de ondergrond integraal deel te laten uitmaken van ruimtelijke ontwikkeling en wervult in Nederland een voortrekkersrol. Ervaringen van Arnhem zijn dan ook dankbaar gebruikt bij de uitvoering van dit project. Het 'Ondergrondboek MRA-gemeenten' is voor de meeste MRA-gemeenten een (eerste) stap ter invulling van het verbreed bodembeleid. Een stap die vooral gericht is op kennisontwikkeling- en toepassing vanuit het bodemwerkveld: wat houdt de verbreding in? welke onderwerpen komen daarbij kijken? met wie moeten we intensiever gaan samenwerken en hoe pakken we dat aan?

Proces totstandkoming

Het Rijk heeft in het kader van de tweede Impuls Lokaal Bodembeheer, afgekort als ILB2, middelen beschikbaar gesteld om de MRA gemeenten te ondersteunen in de vorm van een adviseur, die in nauwe samenwerking met de MRA-gemeenten het traject georganiseerd heeft. De MRA-gemeenten hebben een belangrijke bijdrage geleverd in de opstelling van het 'Ondergrondboek MRA-gemeenten'. In de periode november 2012 – april 2013 is een aantal werksessies gehouden met bodemdeskundigen en enkele collega's uit aanpalende beleidsvelden. In deze sessies is zowel aan de hand van een praktijksituaties geoefend met de opstelling van een ondergrondagenda, is een bijbehorende informatiebehoefte geïnventariseerd en heeft een gedachtenvorming plaats gevonden over kansen, die de ondergrond biedt. Daarnaast is in de sessies geoefend met gereedschappen, die gebruikt kunnen worden om de samenwerking tussen ondergrond en ruimte op een praktische manier gestalte te geven. Zo zijn relevante bouwstenen in dit ILB2-traject beschikbaar gekomen, die te gebruiken zijn om in een vervolgtraject te komen tot een "Handreiking ondergrond MRA-gemeenten"

Dit rapport

Hoofdstuk 2 schetst wat wij verstaan onder duurzaam omgaan met de ondergrond en geeft aan hoe wij daar invulling aan geven. Hoofdstuk 3 bevat de checklist ondergrondkwaliteiten voor de MRA. Hoofdstuk 4 bevat relevant kaartmateriaal over de ondergrond. Hoofdstuk 5 is de gereedschapskist met hulpmiddelen, die te gebruiken zijn in de samenwerking tussen ondergrond en ruimte (en andere relevante beleidsvelden). In Hoofdstuk 6 zijn voor de veertien ondergrondthema's uit de "checklist ondergrondkwaliteiten MRA" factsheets opgenomen, met een uitwerking per thema op generiek niveau.

Leeswijzer

Het rapport is bedoeld als inspiratiebron en naslagwerk.
Elk onderdeel (hoofdstuk en paragraaf) is zelfstandig leesbaar.

2

DUURZAME ONGANG ONDERGRONDKWALITEITEN IN MRA

De ondergrond is onzichtbaar aanwezig in het dagelijks leven. De ondergrond is er simpelweg en we staan er niet bij stil. Tenzij er natuurlijk iets aan de hand is. Als er gas of gif in de ondergrond zit bijvoorbeeld. Maar als we iets beter kijken, zien we dat de ondergrond heel veel functies vertegenwoordigt. Sterker: we zien dat dat de ondergrond een onmisbare bouwsteen is in het dagelijks functioneren van de maatschappij.

Functies van de ondergrond

De ondergrond biedt letterlijk een basis voor bouwwerken, afvalcontainers, glasbakken, rio-lering, kabels en leidingen en opslag van stoffen. We stoppen van alles in de ondergrond. De ondergrond levert de maatschappij tal van producten: gewassen, water, delfstoffen en energie. We halen van alles uit de ondergrond. De ondergrond bevat een schat aan archeologische en natuur- en cultuurhistorische informatie. We laten ons hierdoor informeren over de geschiedenis van de plek. En tot slot is de ondergrond er zelf ook nog als een complex natuurlijk systeem vol kwetsbaar en dienstbaar leven. Met al ons graven en wroeten in de ondergrond is het zaak dit natuurlijke systeem niet al te zeer te storen.

Duurzame omgang met de ondergrond: balans tussen gebruiken en beschermen

De ondergrond draagt, produceert en informeert. En de ondergrond zelf reguleert tal van processen die cruciaal zijn voor het in stand houden van een stabiel leefmilieu voor mensen, dieren en planten. In de MRA willen we duurzaam omgaan met al deze functies van de ondergrond. Dat betekent dat het actief benutten van de ondergrond voor menselijke activiteiten zorgvuldig wordt afgewogen tegen de natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de ondergrond. We zoeken naar een balans tussen het gebruiken en het beschermen van de ondergrond. De checklist ondergrondkwaliteiten MRA helpt daarbij (zie hoofdstuk 3).

Wat willen we beschermen in de ondergrond?

We willen de natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten van de ondergrond beschermen. Dat betekent dat we een schone, levende en waterbergende bodem willen behouden inclusief de archeologische schatten en unieke natuurlijke kenmerken. Deze unieke kwaliteiten van het ondergrondsysteem willen we waar mogelijk inzetten om de kwaliteit en identiteit van gebieden te behouden en te versterken. Met de bescherming van de ondergrond willen we het mogelijk maken dat ook toekomstige generaties gebruik kunnen blijven maken van de ondergrond. Waar nodig en kosteneffectief willen we de natuurlijke kwaliteiten van de ondergrond herstellen. Denk aan de sanering van vervuilde bodems en het herstellen van het waterbergend- en filterend vermogen, de biodiversiteit en het CO₂ bufferend vermogen van de bodem.

Wat willen we gebruiken van de ondergrond?

We willen het gebruik van de ondergrond mogelijk maken voor maatschappelijke doeleinden: bouwactiviteiten, winning van delfstoffen en energie en het gebruik van (zoet) grondwater. Voorwaarde is wel dat dit gebruik duurzaam is: het gebruik van de ondergrond wordt afgewogen tegen andere claims in de ondergrond en de natuurlijke en cultuurhistorische kwaliteiten. We willen niet dat er onomkeerbare schade optreedt aan het ondergrondsysteem.

Wat levert duurzaam beheer van de ondergrond op?

Nu worden beslissingen, die van invloed zijn op de bescherming en het gebruik van de ondergrond, nog teveel ad hoc en vanuit verschillende sectoren gemaakt zonder dat er bewust belangen tegen elkaar worden afgewogen of bewust gezocht wordt om verschillende belangen

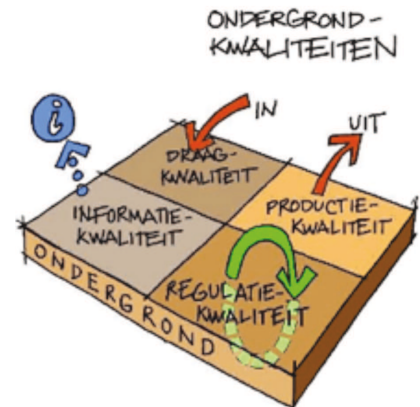
met elkaar te combineren. De noodzaak om tot bewuste afweging te komen, is de laatste jaren toegenomen omdat de claims op de ondergrond toenemen. Het gaat dan bijvoorbeeld om de afweging tussen belangen als bodemsanering, grondverzet, bodemenergie, archeologie en ondergronds ruimtegebruik. Wij zien ook dat de rol van de ondergrond door deze toenemende claims bij ruimtelijke belangenafwegingen steeds prominenter wordt. Dat juichen wij van harte toe!

3

CHECKLIST ONDERGRONDKWALITEITEN MRA

De checklist 'ondergrondkwaliteiten MRA' geeft een overzicht van de relevante ondergrondkwaliteiten bij ruimtelijke planvorming of projectuitvoering in de MRA. Veertien ondergrondkwaliteiten zijn onderscheiden onderverdeeld in vier categorieën:

- Draagkwaliteiten: we bouwen op en stoppen van alles in de ondergrond;
- Productiekwaliteiten: we halen van alles uit ondergrond;
- Informatiekwaliteiten: de ondergrond informeert ons;
- Regulatiekwaliteiten: de ondergrond is zelf een levend systeem.



Kwaliteiten van de ondergrond
(bron: www.ruimtexmilieu.nl)

Gebruik van de checklist ondergrondkwaliteiten




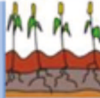










De checklist 'ondergrondkwaliteiten MRA' biedt een overzicht van alle mogelijk relevante ondergrondkwaliteiten bij ruimtelijke planvorming of projectuitvoering in de MRA. Op plan- en projectniveau zal veelal een beperkt aantal kwaliteiten van belang zijn. Soms is dat bij aanvang van een project volstrekt helder, bijvoorbeeld in het geval van een zware bodemverontreiniging. Maar soms is het niet vanzelfsprekend dat een ondergrondkwaliteit relevant is of blijkt pas gaande het proces van planontwikkeling dat een bepaalde ondergrondkwaliteit van belang is. Of nog erger: dat blijkt pas in de gebruiksfase. Dat kost onnodig veel tijd, geld, overlast en chagrijn. Om dat te voorkomen kan de checklist standaard worden toegepast bij alle initiatieven van ruimtelijke planvorming en gebiedsontwikkeling. Het gebruik is even simpel als doeltreffend:

Bij de start van een project voer je aan de hand van de checklist een inventarisatie uit van de relevante ondergrondkwaliteiten.

Je hoeft niet meer of minder te doen dan even deze check uit te voeren. Mocht de ondergrond in een project niet vroegtijdig geagendeerd zijn dan biedt de checklist ook de mogelijkheid om later in het proces de kansen en beperkingen van de ondergrond expliciet te maken en alsnog in te brengen in de planvorming. Alle benoemde ondergrondkwaliteiten zijn in uitgewerkt in een factsheet. Deze factsheets zijn in hoofdstuk 6 opgenomen.

Op de volgende bladzijden zijn de hoofdcategorieën (dragen, informeren, reguleren en produceren) kort uitgewerkt en de afzonderlijke ondergrondkwaliteiten worden in een kader kort toegelicht. Dat kader bevat ook een gidsprincipe, dat per hoofdcategorie aangeeft of er een accent ligt op benutten, beheren of beschermen van de ondergrond.

Checklist ondergrondkwaliteiten MilieuRegio Arnhem

Draag kwaliteiten		Informatie kwaliteiten		Regulatie kwaliteiten		Productie kwaliteiten	
	Draagkracht om te bouwen		Archeologie		Chemische kwaliteit		Gewasproductie
	Ondergronds bouwen		Aardkundige waarden en cultuurhistorie		Biodiversiteit – levende bodem		Voorraad drink en - proceswater
	Riolering, kabels en leidingen		Niet gesprongen explosieven		Waterbergende en – filterende bodem		Voorraad delfstoffen
	Warmte Koude Opslag						Geothermie

Draagkwaliteiten: benutten en inpassen

In de ondergrond bevinden zich oneindig veel heipalen en kilometers aan kabels, leidingen en rioleringen. Dat vinden we heel gewoon. Sinds enige jaren weten we dat de ondergrond in de MRA geschikt is voor de winning van warmte en koude uit de bodem. Een renderende vorm van duurzame energie! Naast tal van energiesystemen zijn er de laatste jaren ook ondergrondse bouwwerken als kelders, parkeergarages en afvalcontainers bijgekomen. Ook daar kijkt niemand meer van op.

We moeten echter wel beseffen dat de ondergrond geen black box is waarin we altijd maar lukraak kunnen blijven graven. Nu het steeds drukker in de ondergrond wordt, moeten we zorgvuldig nadenken hoe en waar we wat doen. We mogen de ondergrond benutten, maar moeten het ruimtegebruik goed inpassen in die ondergrond.

Het mag niet leiden tot ongewenste schade aan het bodemecosysteem en aan de archeologische en cultuurhistorische waarden. Als we goed inpassen en ondergrondskansen benutten, bespaart dat veel kosten in de uitvoering en veel ongemak en beheerkosten in de gebruiksfase.

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 ondergronds bouwen creëren we ruimte onder het maaiveld die toegankelijk is voor de mens. Voorbeelden: wijkelders, bioscoop- en theaterzalen, onderwijsvoorzieningen en autotunnels.

Kabels, leidingen en riolering

Onder het maaiveld gelegen infrastructuur, die niet voor mensen toegankelijk is. Denk aan riolering, waterleiding, elektriciteitsleiding en glasvezelkabels.

Warmte Koude Opslag

Warmte Koude Opslag benut de ondergrond voor koeling en verwarming van gebouwen. Twee putten in watervoerende zandlagen fungeren als koude- en warmtebron (open systemen). Gesloten WKO-systemen maken gebruik van bodemlagen als opslagmedium voor warmte en koude via geleiding.

Gidsprincipe: benut de ondergrond voor deze functies maar pas ze zorgvuldig in

Archeologie

Archeologische waarden zijn sporen van menselijke activiteiten uit het verleden die in de grond zijn achtergebleven. Zoals potscherven, resten van voedselbereiding, (oorlogs)graven, fundaties van gebouwen en verkleuringen in de grond die laten zien dat er vroeger een huis heeft gestaan of een sloot heeft gelopen.

Aardkundige en cultuurhistorische waarden

Aardkundige waarden zijn elementen in het landschap die iets vertellen over de ontstaansgeschiedenis van het gebied en de (klimatologische) omstandigheden waarin zij zijn ontstaan: landschapsvormen, bodems, geologie en processen. Cultuurhistorische waarden vertellen het verhaal van de levenswijze van eerdere bewoners. Zichtbare voorbeelden zijn oude dorpjes, historische binnensteden, landschappen, dijken, wielen, rivierarmen, oude verkavelingspatronen, oude boerderijen, fabrieken, kerken, molens en haventjes.

Niet gesprongen explosieven

Niet gesprongen explosieven betreft munitie, granaten en bommen in de ondergrond (vaak uit de Tweede Wereldoorlog afkomstig).

Gidsprincipe: bescherm deze kwaliteiten en geef deze betekenis in de bovengrondse ruimte

Informatiekwaliteiten: beschermen en betekenis geven

De ondergrond vormt één groot geschiedenisboek. In de MRA zijn de sporen van de strijd tegen het water in het rivierlandschap zichtbaar in de vorm van dijken, rivierarmen en kreekrestanten. De grens van het Romeinse Rijk, de Limes, liep dwars door het gebied. Een grens die momenteel zichtbaar gemaakt wordt in het landschap. Onder het maaiveld bevinden zich vele archeologische schatten, die getuigen van het leven van voorgaande bewoners en hun veroveraars. Soms zijn het "schatten" uit recente tijden in de vorm van niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. In de MRA is in de Tweede Wereldoorlog flink strijd geleverd (zoals de Slag om Arnhem). Naast niet gesprongen explosieven worden regelmatig menselijke lichaamsdelen aangetroffen: slachtoffers van het oorlogsgeweld.

De informatie, die de ondergrond herbergt over het ontstaan van het huidige landschap en de bewoningsgeschiedenis, vraagt om

een zorgvuldig bescherming. Wanneer de ondergrond eenmaal wordt doorboort of ontgraven, kan het historisch archief onherstelbaar beschadigd worden. Dit grote geschiedenisboek is te benutten voor een betekenisvolle inrichting van de ruimte bijvoorbeeld door verwijzingen naar de geschiedenis in het plan op te nemen of door oude verkavelingspatronen en waterlopen in stand te laten.

Chemische kwaliteit

Chemische bodemkwaliteit betreft stoffen die niet in de bodem of het grondwater thuishoren, of een 'overmaat' aan natuurlijke stoffen die (kunnen) leiden tot schade aan het ecosysteem en de gezondheid van mensen.

Biodiversiteit – levende bodem

Biodiversiteit betreft de diversiteit aan leven in de bodem (bacteriën, schimmels, algen, regenwormen en aaltjes), voedselrijkdom en de aan- of afwezigheid van water.

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

Gidsprincipe: bescherm deze kwaliteiten en herstel ze waar mogelijk en doelmatig

Regulatiekwaliteiten: beschermen en herstellen

De ondergrond bevat een complex ecologisch en hydrologisch systeem. Dit eeuwenoude systeem is ronduit verbazingwekkend: ontelbare organismen leven in de bodem, miljoenen kubieke meters grondwater reizen decennialang door verschillende aardlagen, natuurlijk afval wordt afgebroken en verontreinigen gezuiverd.

Een gezond bodem- en watersysteem is in staat om plagen te weren en ziektekiemen te remmen. Het zal geen verbazing wekken dat een dergelijk systeem kwetsbaar is. De bodemvervuilingen uit het verleden illustreren dat: we zitten nog steeds met grote hoeveelheden vervuilde grond. Bescherming is op zijn plaats en waar mogelijk is herstel van de natuurlijke kwaliteiten raadzaam: de veerkracht van het natuurlijk systeem neemt daardoor toe.

Een zorgvuldige en duurzame omgang is vereist om de ondergrond te kunnen benutten als draager, producent en informatieverstrekker. Dat is niet alleen goed voor de ondergrond maar ook voor de portemonnee. We moeten meebewegen met de ondergrond waar het kan, de ondergrond geschikt maken waar het moet.

Productiekwaliteiten: benutten en balans houden

De ondergrond levert de maatschappij tal van producten: gewassen, water, delfstoffen en warmte. Dat halen we uit de ondergrond. Hier staan we niet vaak bij stil. Maar de boer bijvoorbeeld wel. Hij beoordeelt zijn land op het productievermogen om gewassen voort te brengen. Voor diezelfde boer is de beschikbaarheid van voldoende zoet water van groot belang. Dat geldt ook voor de particulier en de beheerders van de openbare ruimte die dit water uitstekend kunnen gebruiken voor tuinen, parken, groenstroken, etc. Maar ook voor natuurbeheerders die, mede door verandering in het klimaat, frequenter met droogte te maken krijgen.

Heel veel van wat we nodig hebben om te leven halen we uit de ondergrond. Dat kan niet ongelimiteerd. We kunnen de ondergrond benutten, maar willen we duurzaam bezig zijn, dan moet de ondergrond zich op natuurlijke wijze kunnen herstellen. De landbouwgrond mag bijvoorbeeld niet uitgeput raken, schoon zoet grondwater moet worden aangevuld en de warmtebalans moet gerespecteerd worden. Laten we daarom zorgvuldig omgaan met het productievermogen van de ondergrond en ondergrondkanalen benutten. Dat levert veel geld op, beperkt de CO₂ uitstoot en voorkomt uitbuiting van de ondergrond.

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.

Voorraad drink- en proceswater

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

Voorraad delfstoffen

Voorraad delfstoffen bestaat uit de hoeveelheid beschikbaar te winnen zand voor bouwprojecten. Actueel is de discussie over onderzoek naar en mogelijke winning van schaliegas.

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.

Gidsprincipe: benut de ondergrond voor deze functies maar behoudt de balans van het bodem- en watersysteem

4

KAARTENATLAS

In deze kaartenatlas worden de ondergrondkwaliteiten van de MilieuRegio Arnhem op een laagdrempelige en integrale wijze inzichtelijk gemaakt. De kaarten zijn thematisch opgesteld en hebben een signalerende werking. Hierdoor is de kaartenatlas een (visueel) hulpmiddel bij ruimtelijk planvorming en projecten. Het doel van de atlas is om de mogelijkheden en belemmeringen van de ondergrond vroegtijdig inzichtelijk te krijgen en in te brengen in het (plan)proces.

Totstandkoming van de kaartenatlas

De atlas is tot stand gekomen met de beschikbare informatie van gemeenten en de provincie en sluit aan bij het regionale schaalniveau. Dit betekent dat de beschikbare informatie een uitsnede en samenvoeging is van verschillende kaarten vertaald met behulp van de kennis van specialisten. Het beschikbare kaartmateriaal is bewerkt en vereenvoudigd zodat deze geschikt is gemaakt voor professionals, zijnde niet bodemdeskundigen. Dit kan zijn de ruimtelijk ordenaar en/of de projectleider van de ontwikkeling. De kaarten zijn leesbaar, gebruiksvriendelijk en beschikken over een eenduidige legenda eenheden.

Gebruik van de kaartenatlas

Bij een eerste verkenning van een project kan met de kaartenatlas worden geïnventariseerd welke kansen en beperkingen de ondergrond biedt voor het project. Het geeft visueel weer of voor de projectlocatie de ondergrondkwaliteit wel of niet relevant is. Met behulp van de gereedschappen, zoals scorekruis (zie paragraaf 5.2), kan worden bepaald welke relevante ondergrondkwaliteiten prioriteit hebben. Op basis van de verkenning kunnen de belangrijkste kansen en/of belemmeringen vroegtijdig worden herkend, erkend en worden ingebracht in het project.

Op deze wijze wordt tevens inzichtelijk welke specialisten nodig zijn bij de vervolgstappen in het project. Na de verkenning van de relevante ondergrondkwaliteiten worden deze verder in detail uitgewerkt voor de specifieke projectlocatie. Op basis van een hoger detailniveau aan informatie en zijn gebiedskennis levert de specialist een advies op maat over kansen en belemmeringen van de specifieke ondergrondkwaliteit.

Ontsluiting van de kaartenatlas

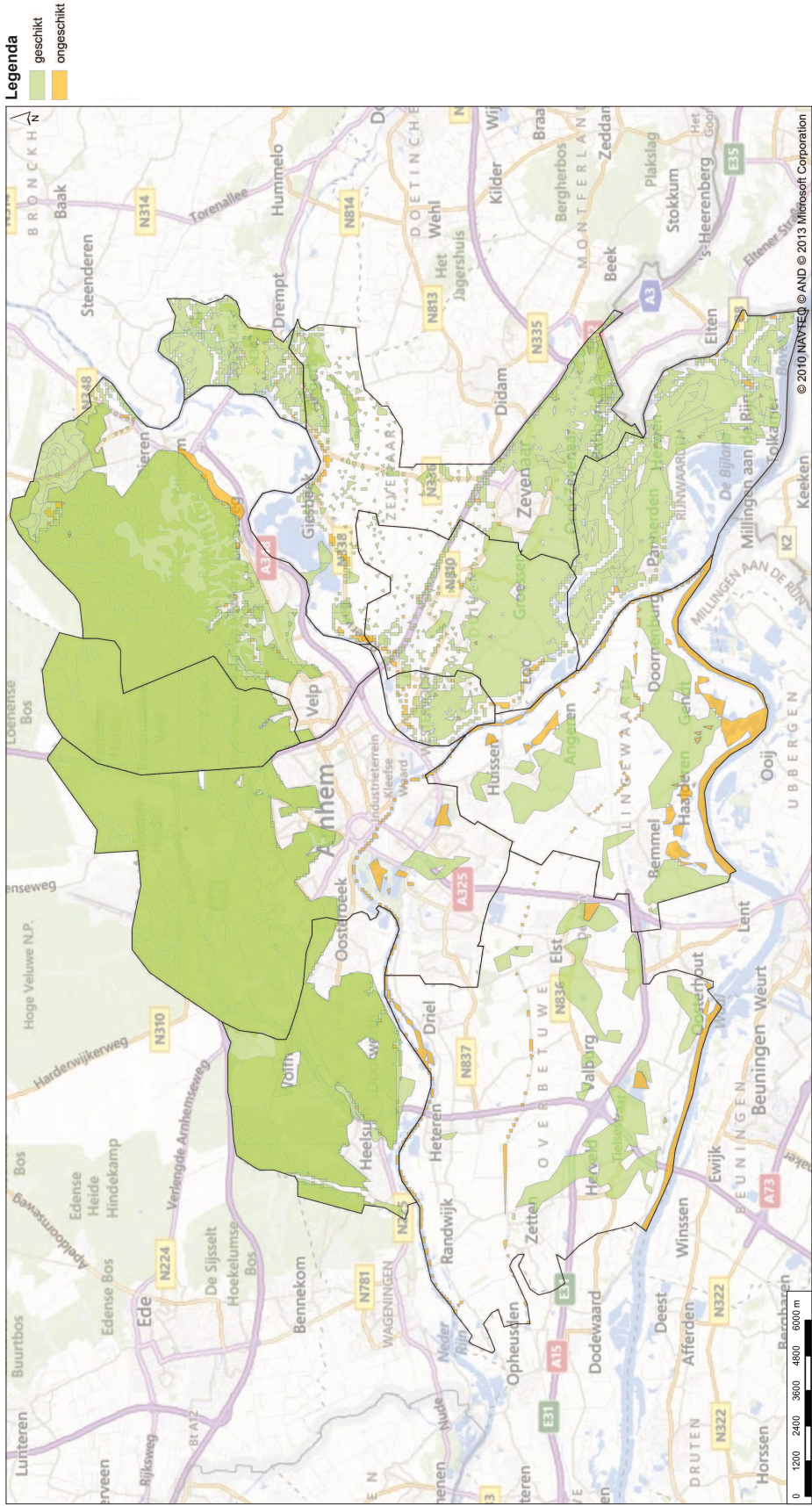
De huidige kaarten in deze kaartenatlas zijn weergegeven op papier maar zijn tevens digitaal aangeleverd. Tegenwoordig beschikken veel gemeenten over een eigen interne viewer om dergelijke kaarten ook digitaal te raadplegen. Het is daarom beter om binnen deze viewer een eigen omgeving te creëren waar de kaarten te raadplegen zijn. De kaarten zijn dan eenvoudiger om te raadplegen doordat men beter kan inzoomen op de projectlocatie en diverse kaarten kan combineren. Toekomstige aanpassingen of beschikbaar krijgen van betere detailkaarten op gemeentelijk niveau kunnen eenvoudig worden toegevoegd. Door bij deze inrichting van de eigen omgeving rekening te houden met de onderverdeling in ondergrondkwaliteiten is de herkenbaarheid groot en blijft de functionaliteit van deze handreiking behouden.

Ontbrekende kaarten

Van de volgende ondergrondkwaliteiten was onvoldoende informatie beschikbaar om hiervan een kaart op te stellen met betekenis op het schaalniveau van de MRA.

- Ondergrond bouwen
- Rioleringen, kabels en (buis)leidingen
- Gewasproductie
- Voorraad delfstoffen
- Geothermische energie

BASIS VOOR BOUWACTIVITEITEN



Basis voor bouwactiviteiten

Deze kaart geeft aan welke gebieden geschikt zijn om te bouwen. Dit geldt zowel bovengronds als ondergronds. De geschiktheid wordt voornamelijk bepaald door de grondslag en ontwateringdiepte. Vooral de hoger gelegen zandgronden, waarbij de afstand tussen maaiveld en grondwater groot is, zijn draagkrachtig en geschikt om op en in te bouwen. Venige of moerige gronden en gronden waarbij het grondwater dicht aan het oppervlak ligt zijn minder geschikt om op te bouwen.

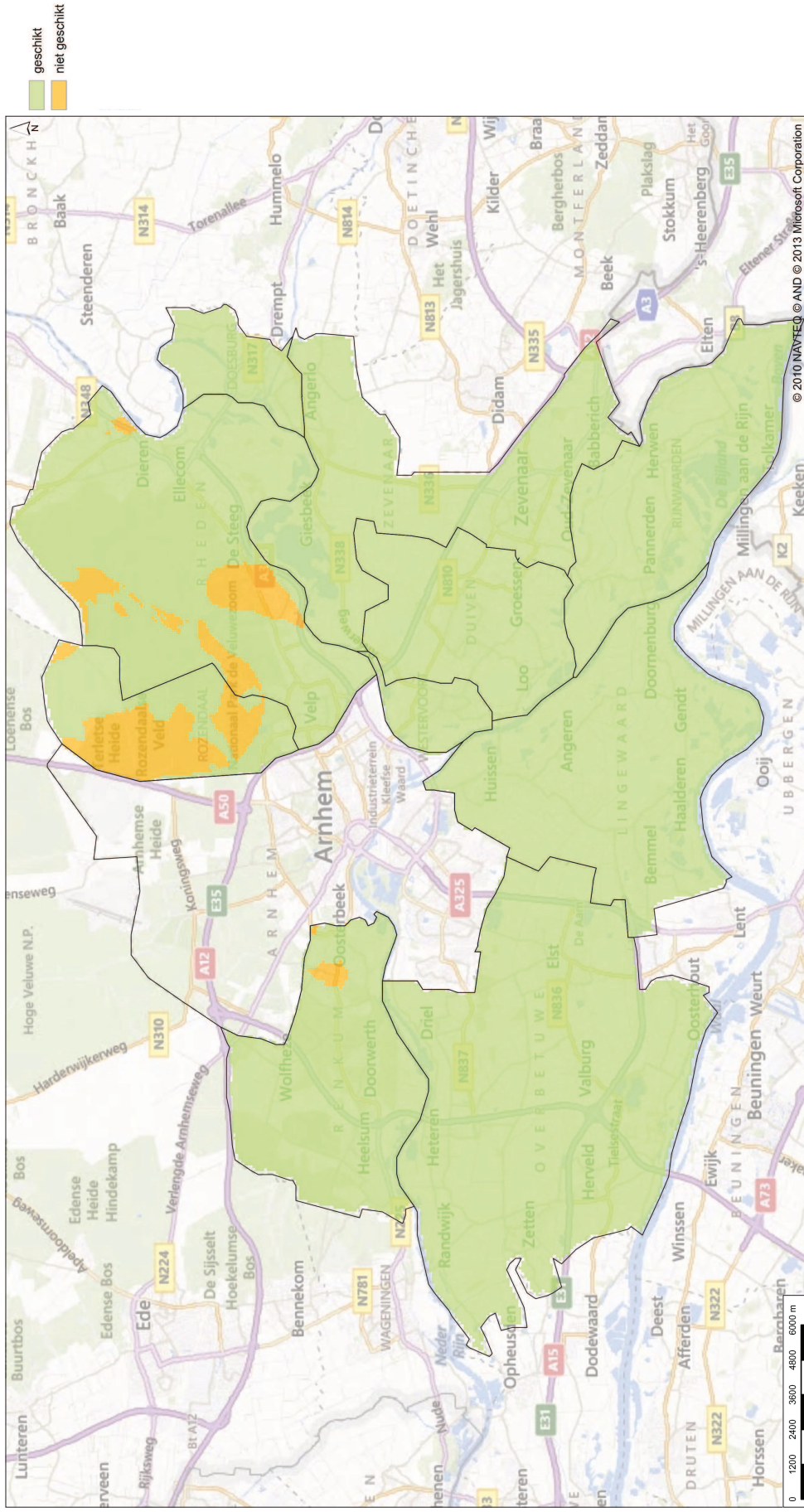
Bronbestanden:

- Bodemkaart: gebruik gemaakt van grondsoort en grondwatertrap

Opmerkingen:

- Voor de hydrologische situatie is gebruik gemaakt van de grondwatertrap in de bodemkaart. Deze is niet erg nauwkeurig voor de lokale situatie. Sommige gemeente beschikken over betere hydrologische informatie over de grondwaterstanden.
- Kaart is opgesteld op basis van regionale kenmerken en informatie. In het kader van de aanleg/realisatie bij projecten wordt op basis van sonderingen bepaald of de bodem geschikt is voor het beoogde project. Hierbij wordt naast grondslag en ontwatering ook de ligging en dikte van doorlopende lagen meegenomen.

WARMTE KOUDE OPSLAG (REGIO)



Warmte en Koude opslag

Deze kaart geeft aan welke gebieden geschikt zijn voor het realiseren van bodemenergiesystemen. Dit gaat voornamelijk om warmte koude opslag (open bodemenergiesystemen) en voor de gemeente Arnhem ook de potentie voor bodemwarmte-wisselaars (gesloten bodemenergiesystemen). Door de aanwezigheid van het gestuwde pakket van de Veluwe is de noordzijde van de regio in beginsel niet geschikt voor bodemenergie. Het overige deel van de regio is veelal geschikt.

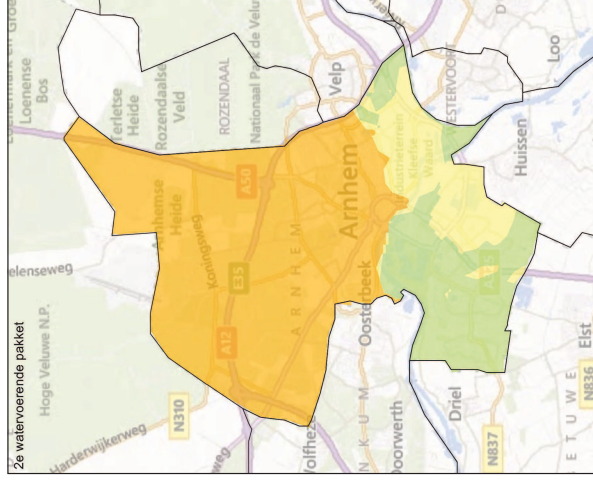
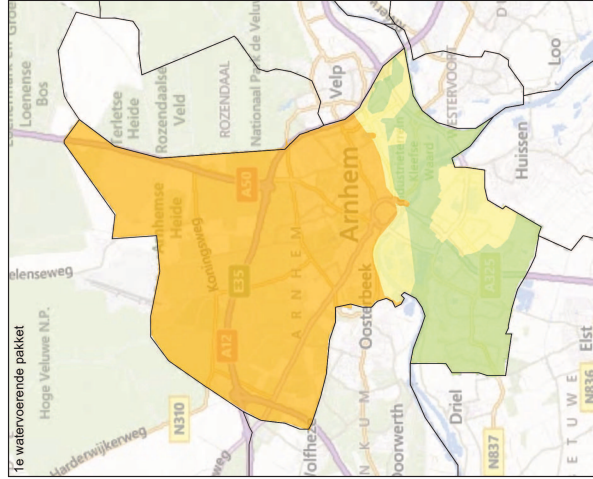
Bronbestanden:

- WKO kanskaart regio MRA: op basis van bodemeigenschappen is de geschiktheid voor open bodemenergiesysteem bepaald
- kanskaart bodemenergie gemeente Arnhem: Hierin is de geschiktheid voor bodemenergie onderverdeeld naar de geschiktheid voor warmte koude opslag en bodemwarmte-wisselaars en onderverdeeld naar geschiktheid warmte koude opslag per watervoerend pakket (1ste, 2de, 3de).

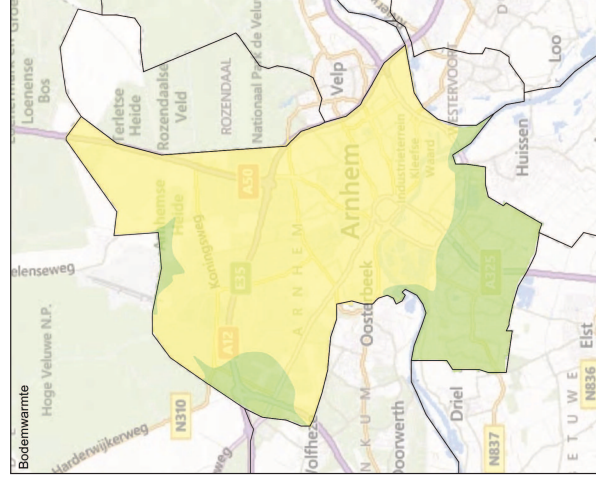
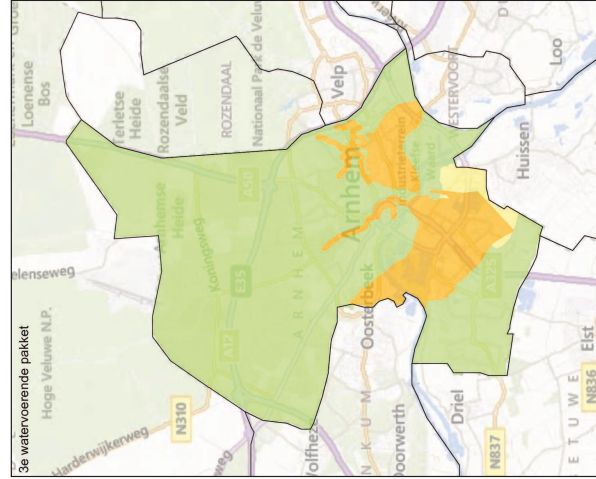
Opmerkingen:

- Naast de geschiktheid voor bodemenergie zijn ook ander grondwatergebruik (industriële grondwater onttrekking of grondwateronttrekking) of leefomgevingsaspecten (natuur, archeologie) bepalend of de locatie kansrijk is voor het toepassen van bodemenergie.

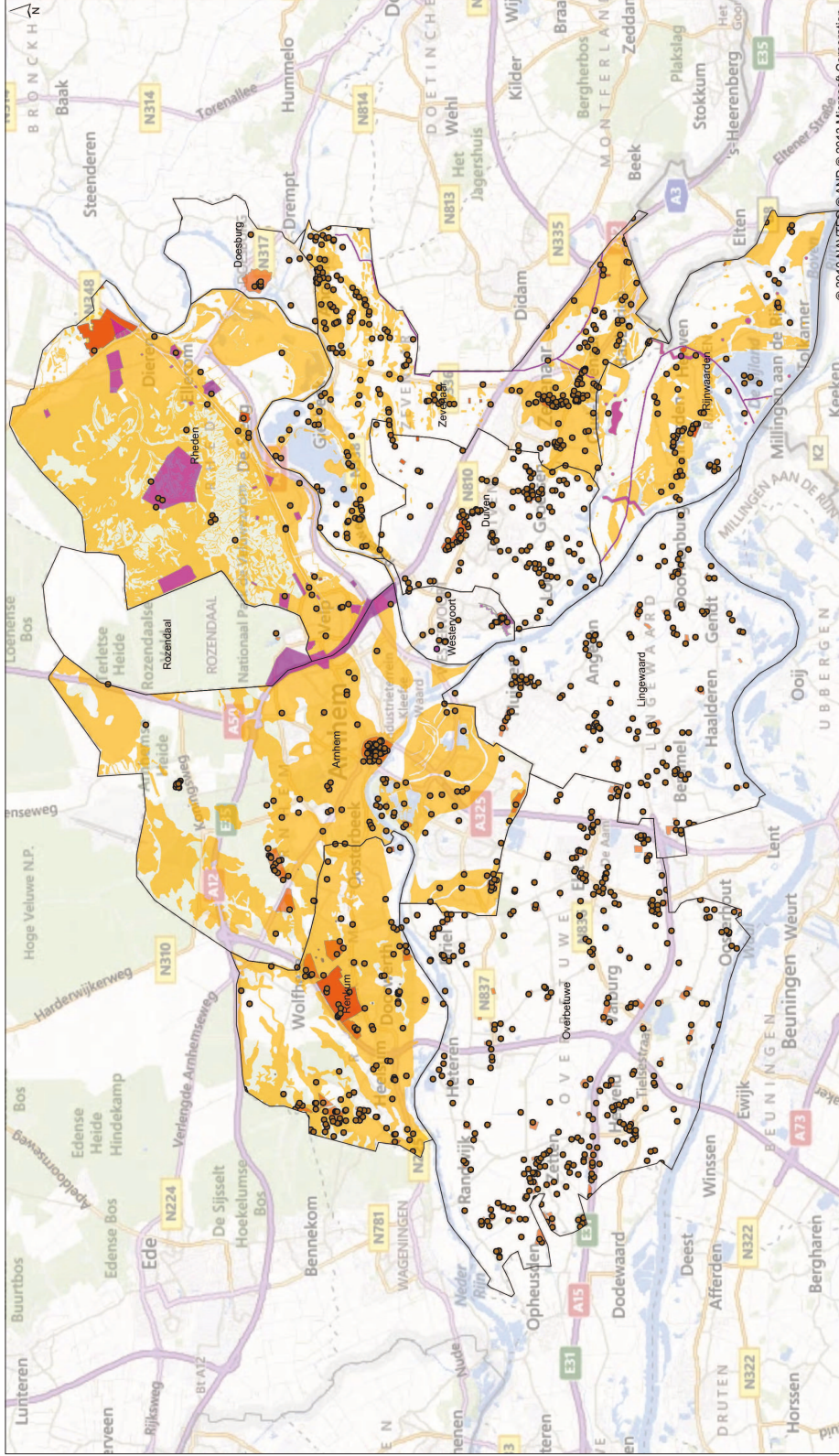
WARMTE KOUDE OPSLAG (ARNHEM)



- Legenda**
- geschikt
 - matig geschikt
 - niet geschikt



ARCHEOLOGIE



- vindplaatsen
- monumenten (AMK)
- overige archeologische objecten
- hoge verwachtingswaarde

Archeologie

Voor archeologie zijn twee kaarten gecombineerd. Een kaart met hierop de bekende monumenten en vondsten, welke bekend zijn uit verricht archeologisch onderzoek. Archeologische monumenten (vondsten met unieke waarden) genieten vaak een striktere wettelijke bescherming dan vondsten. De tweede kaart is een archeologische verwachtingswaarde kaart. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen locaties waarbij de kans op het aantreffen van archeologische vondsten varieert tussen hoog en laag.

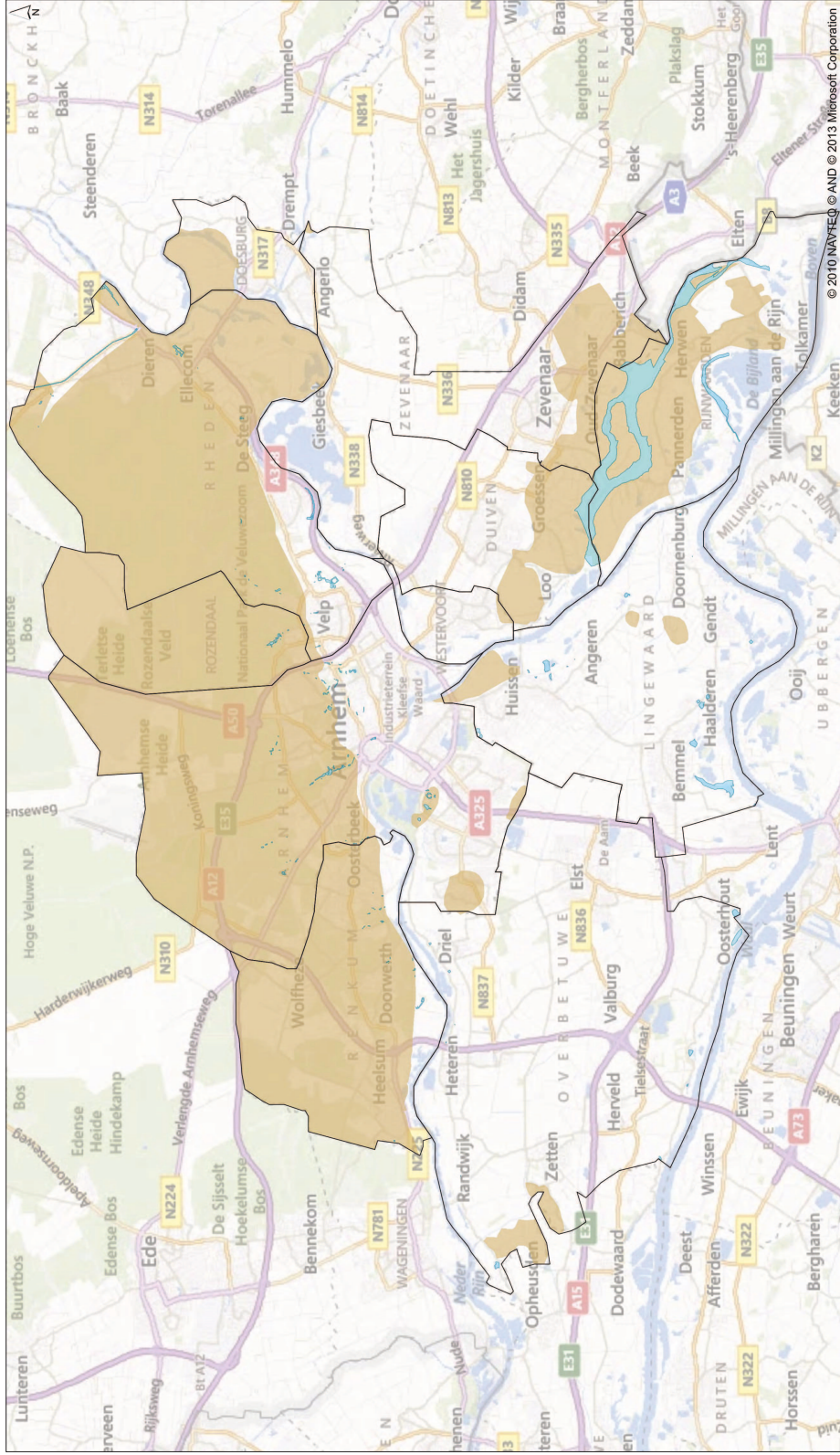
Bronbestanden:

- Archeologische verwachtingswaarde AMK, Rijksdienst voor Cultureel erfgoed
- Archeologische verwachtingswaarden kaart Arnhem
- Archeologische verwachtings- en beleidskaart Rheden

Opmerkingen:

- Gemeentelijk geldt vaak een vrijstelling voor het uitvoeren van archeologisch onderzoek. Dit is vaak gemeente specifiek en beperkt tot oppervlak en diepte van werkzaamheden. Indien archeologie relevant is voor de ontwikkeling dient bepaald te worden welke inspanning: geen, bureauonderzoek, boor- of proefsleuvenonderzoek noodzakelijk is om te bepalen of ter plaatsen archeologische waardevolle vondsten aanwezig zijn.

LANDSCHAPPELIJKE DIVERSITEIT, AARDKUNDIGE WAARDEN EN CULTUURHISTORIE



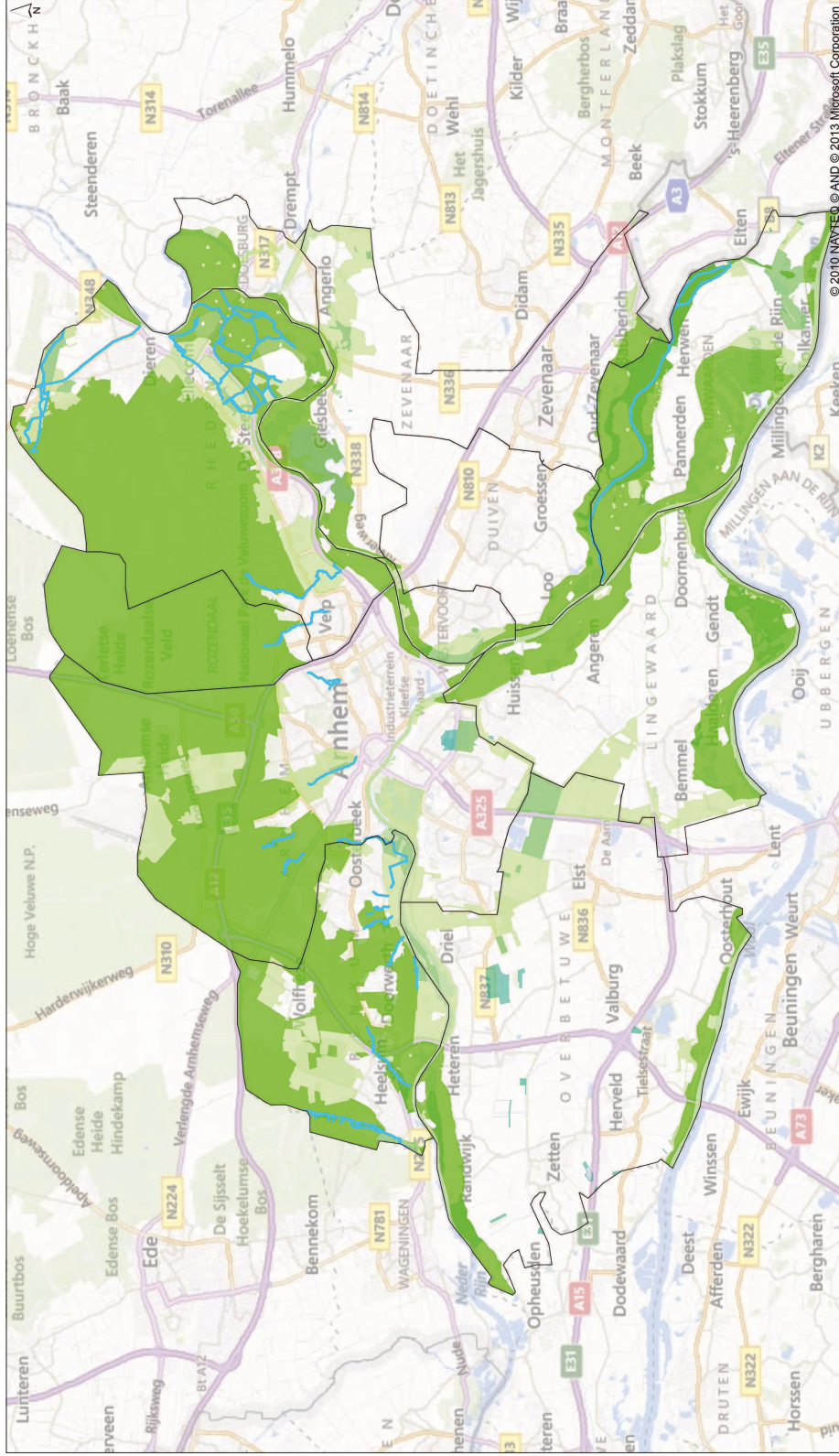
Landschappelijke diversiteit, aardkundige waarden en cultuurhistorie

Deze kaart geeft aan welke gebieden aardkundig of cultuurhistorisch waardevol zijn. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen aardkundige waarden en waardevolle cultuurhistorische wateren. Door het meenemen van deze waarden in het project kan kwaliteit worden toegevoegd.

Bronbestanden:

- Aardkundige waarden, provincie
- Cultuurhistorie: DNA kaart Water, provincie

BIODIVERSITEIT



Biodiversiteit

Deze kaart geeft de aanwezig beschermde en waardevolle natuurgebieden weer. Natuurgebieden worden gekenmerkt door een grote soortenrijkdom die behouden en soms uitgebreid wordt. Het beschermingsregime is afhankelijk van het type natuurgebied.

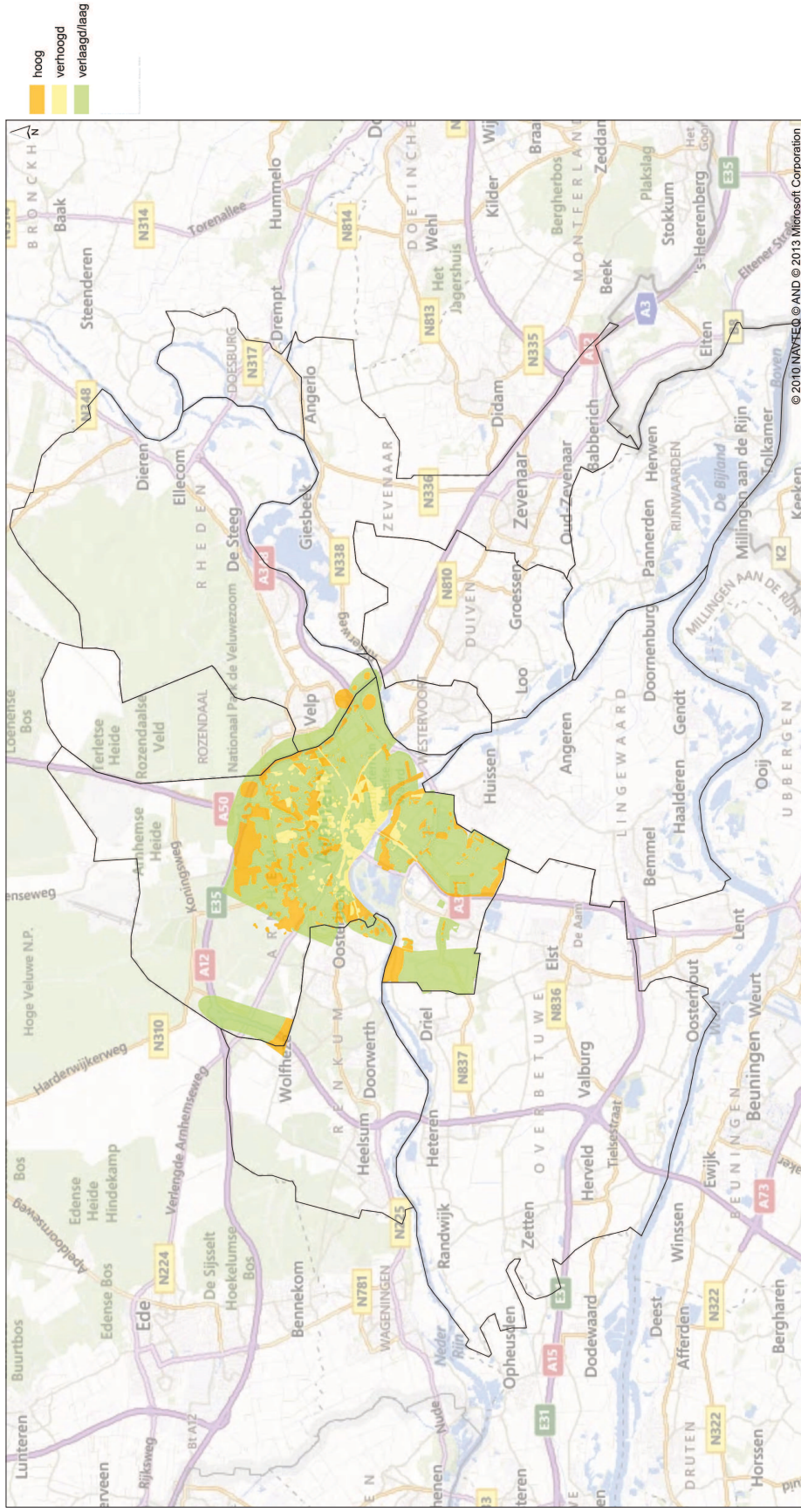
Bronbestanden:

- Natura 2000, provincie Gelderland
- EHS, provincie Gelderland
- Natte landnatuur, provincie Gelderland
- Waardevolle wateren, provincie Gelderland

Opmerking:

- Bodembiodiversiteit is niet alleen beperkt tot natuurgebieden. Ook in de stedelijke omgeving en bij duurzame landbouw ontstaat er meer aandacht voor biodiversiteit van het ecosysteem. Er is nog geen algemeen en breed toegepaste maat om de (bodem)biodiversiteit inzichtelijk te maken en op regionale kaart in beeld te brengen.

NIET GESPRONGEN (CONVENTIONELE) EXPLOSIEVEN



Niet gesprongen explosieven

- Deze kaart geeft de kans aan voor het aantreffen van niet gesprongen explosieven. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in hoog, verhoogd, verlaagd en laag. Bij een hoge kans is extra onderzoek-inspanning vooraf noodzakelijk. Bij verhoogd betreft het maatwerk, niet in alle gevallen is extra onderzoeksinspanning vooraf noodzakelijk. Bij verlaagd of een lage kans is vooraf geen extra onderzoek noodzakelijk. Deze kaart is onder andere beschikbaar voor de gemeente Arnhem. Ook andere gemeenten beschikken over vergelijkbaar materiaal.

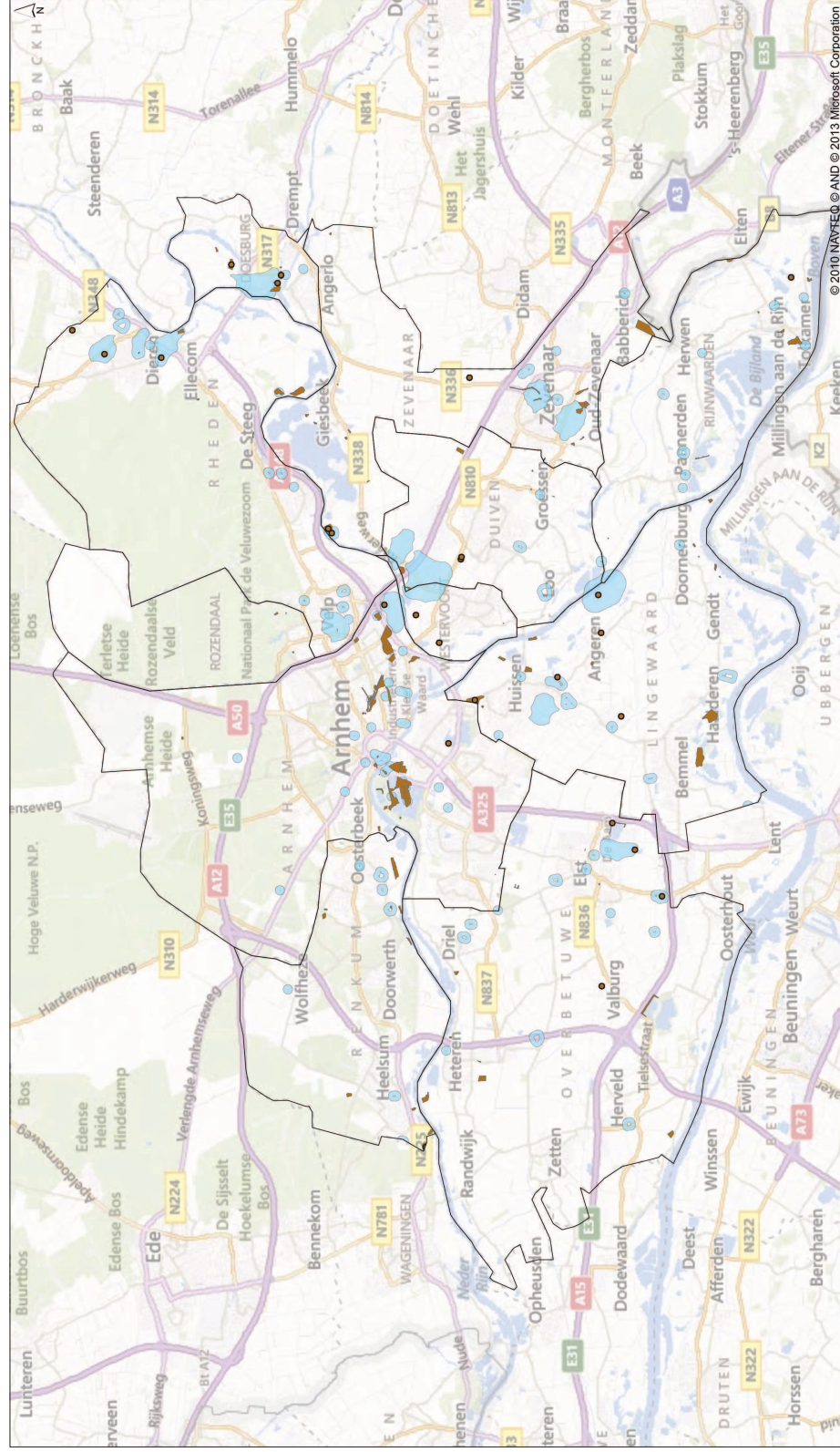
Bronbestanden:

- Handleiding "Omgaan met conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog binnen de gemeente Arnhem" tijdens grondroerende werkzaamheden

Opmerking:

- Bij het aantreffen van conventionele explosieven, in Arnhem, tijdens de uitvoer van werkzaamheden in de bodem is een protocol "toevalstreffer conventioneel explosief (CE) uit de 2e WO" van toepassing.

CHEMISCHE BODEMKWALITEIT



- Legenda**
- stortplaatsen
 - kans voor gebiedsgericht grondwaterbeheer

Chemische bodemkwaliteit

Deze kaart geeft locaties weer waarbij het grondwater verontreinigd kan zijn met een grote verontreiniging. Zo kunnen grondwaterontreinigingen gezamenlijk in een gebiedsaanpak, gebiedsgericht grondwaterbeheer, worden opgepakt. Locaties die potentieel kansrijk zijn voor deze aanpak zijn weergegeven. Tevens zijn de voormalige en huidige stortlocaties in beeld gebracht. Bodem- en grondwaterkwaliteit kunnen negatief zijn beïnvloed als gevolg van de stortlocatie.

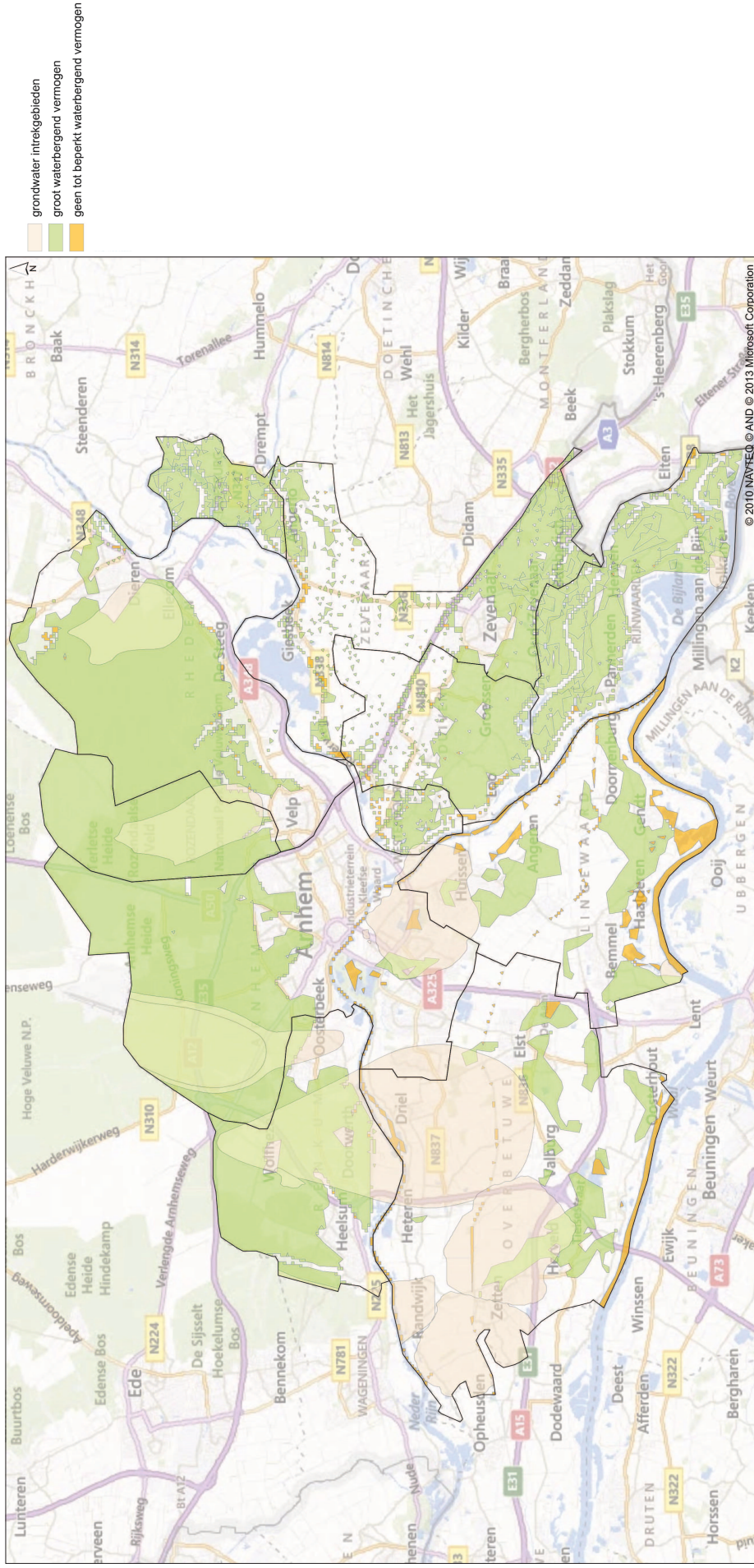
Bronbestanden:

- Kansens Gebiedsgericht grondwaterbeheer, uitvoeringsprogramma bodemconvenant (Ministerie I&M)
- Stortplaatsen, provincie Gelderland

Opmerking:

- In deze kaartlaag ontbreekt nog de informatie uit het bodeminformatiesysteem van de gemeente en het bodeminformatiesysteem van de provincie. Hierin zijn de resultaten van uitgevoerd onderzoek en de vervolgmogelijkheden vastgelegd. Bij een verkenning van de bodemkwaliteit voor een project dient deze informatie tevens te worden meegenomen.

WATERBERGENDE EN -FILTERENDE BODEM



Waterbergende en -filterende bodem

Op deze kaart zijn de intrekgebieden weergegeven voor de drinkwaterwinningen. Regenwater binnen deze gebieden bereiken op lange termijn (circa 100 jaar) de pomputten van de drinkwaterwinning. Tevens is de bergende capaciteit van de bodem weergegeven op basis van de grondwaterstand.

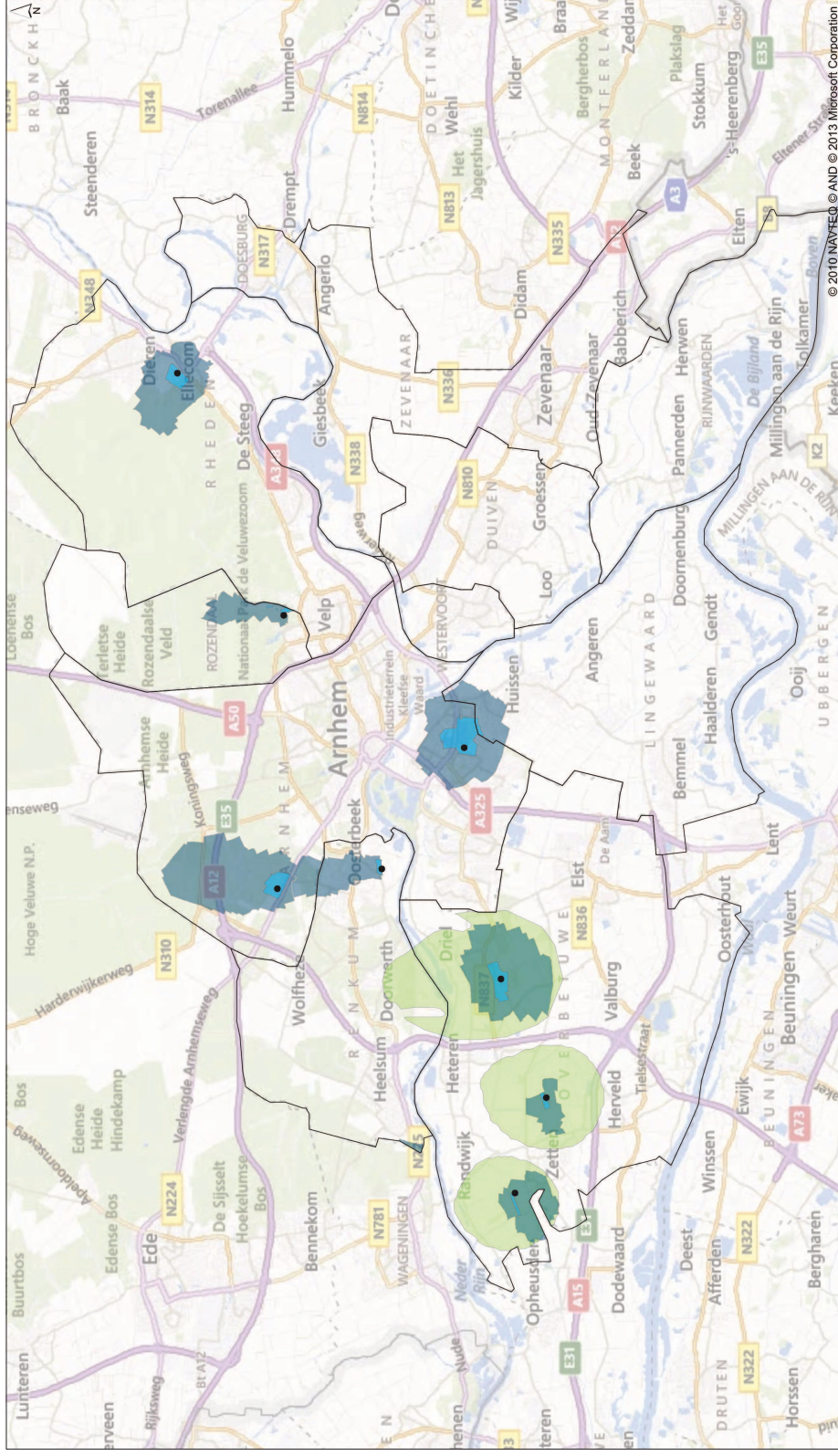
Bronbestanden:

- Grondwater-intrekgebieden, provincie Gelderland
- Bodemkaart (grondwatertrappen)

Opmerking:

- Er zijn onvoldoende gegevens om de waterfilterende kwaliteit van de bodem in beeld te brengen.

VOORRAAD DRINK- EN PROCESWATER



- locatie Vitefs
- waterwingsgebied
- grondwaterbeschermingsgebied
- boringsvrije zone

Drink- en proceswater

Deze kaart geeft de beleidscontouren weer voor de bescherming van het grondwater. Hierbij zijn de drinkwaterwinningslocaties en de bijbehorende contouren voor waterwingsgebied, waterbeschermingsgebied en boringsvrije zone weergegeven. Op basis van de Provinciale Milieuoordening Gelderland zijn de winningen beschermd. Hierdoor werken de beleidscontouren belemmerend voor het realiseren van andere activiteiten.

Bronbestanden:

- Vitefs winningslocaties, provincie Gelderland
- Waterwingsgebied, provincie Gelderland
- Waterbeschermingsgebied, provincie Gelderland
- Boringsvrije zone, provincie Gelderland

Opmerking:

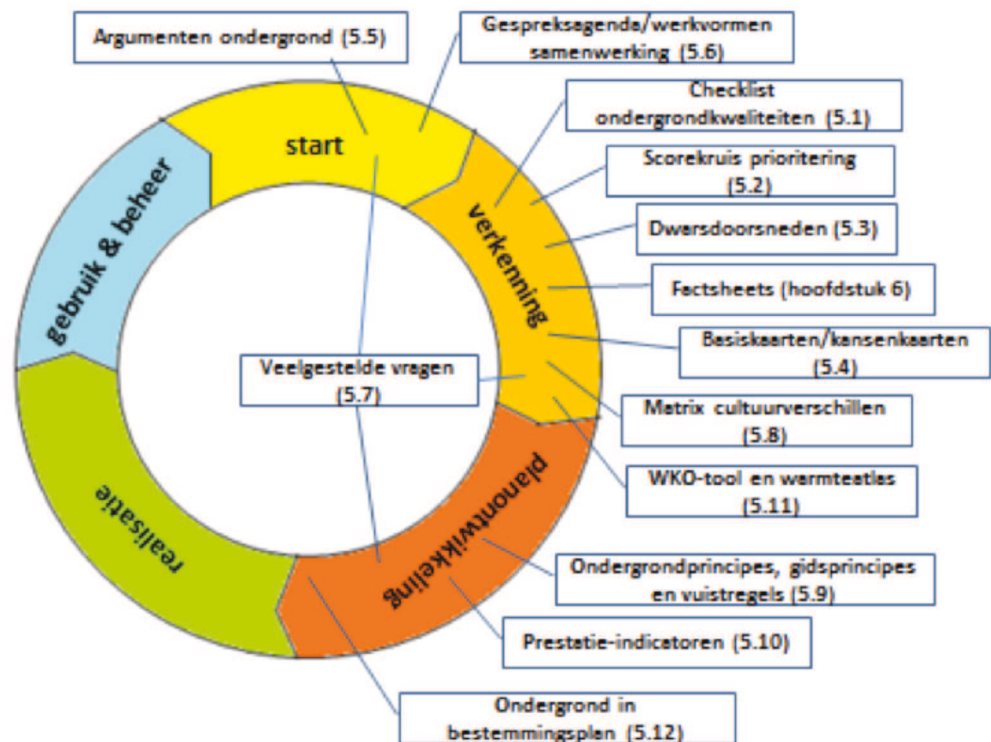
- Het betreft de bescherming van de huidige winningslocaties maar niet de strategische grondwatervoorraden voor de toekomst.
- Tevens zijn de industriële onttrekkingen niet eenvoudig inzichtelijk. Deze kunnen worden geraadpleegd via het Landelijke Grondwater Register. Industriële onttrekkingen genieten niet dezelfde bescherming als grondwaterwinning voor drinkwater.

5

GEREEDSCHAP

Dit hoofdstuk beschrijft een aantal gereedschappen, die behulpzaam kunnen zijn in de samenwerking tussen deskundigen op het gebied van de onder- en de bovengrond. Onderstaand figuur toont een planproces uiteengelegd in de fasen start, verkenning, planontwikkeling, realisatie en gebruik&beheer. In het schema is voor het gereedschap aangegeven in welke fase dit toepasbaar is. Daarbij is het vertrekpunt in dit project gericht op verbreding van het bodembeleid “hoe eerder hoe beter”. Het gereedschap moet helpen om de ondergrond eerder in het planvormingsproces op de agenda te krijgen. Dat verklaart waarom het gereedschap vooral op de eerste drie fasen van het proces is gericht. De duiding wanneer toe te passen is geen absolute. Veel gereedschap kan gedurende het gehele proces betekenis hebben. Sommige gereedschappen groeien mee in het proces. Bijvoorbeeld van bepaalde kaarten zal in de loop van het traject het detailniveau toenemen. Kan aan het begin met een indicatieve kaart volstaan worden, later zal behoefte zijn aan meer locatie specifiek informatie. Achter elk gereedschap is het nummer opgenomen van de paragraaf waarin dit uitgewerkt is.




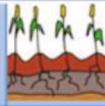








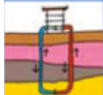

Gereedschap naar fasen in het planproces



5.1. CHECKLIST ONDERGRONDKWALITEITEN

De checklist ondergrondkwaliteiten (zie ook hoofdstuk 3) helpt bij de bepaling van relevante ondergrondkwaliteiten in termen van kansen en bedreigingen voor gebiedsontwikkeling. De checklist is een instrument met een agenderende werking. Toepassing is het meest op zijn plaats in de startfase of de verkenningsfase van een project als een inventarisatie van kansen (en beperkingen) plaatsvindt. Mocht ondergrond nog niet goed geagendeerd zijn in een project dan is in een later stadium de checklist te gebruiken om te kijken welke ondergrondkwaliteiten kansen bieden dan wel tot beperkingen leiden.

Voor de MRA is door de betrokken gemeenten een checklist opgesteld.

Draag kwaliteiten		Informatie kwaliteiten		Regulatie kwaliteiten		Productie kwaliteiten	
	Draagkracht om te bouwen		Archeologie		Chemische kwaliteit		Gewasproductie
	Ondergronds bouwen		Aardkundige waarden en cultuurhistorie		Biodiversiteit – levende bodem		Voorraad drink en - proceswater
	Riolering, kabels en leidingen		Niet gesprongen explosieven		Waterbergende en – filterende bodem		Voorraad delfstoffen
	Warmte Koude Opslag						Geothermie

Per gemeenten kunnen (beperkte) verschillen optreden, maar als vertrekpunt in een project of als checklist achteraf om de volledigheid van geïnventariseerde ondergrondkwaliteiten of thema's te checken is de MRA-lijst voor alle gemeenten bruikbaar.

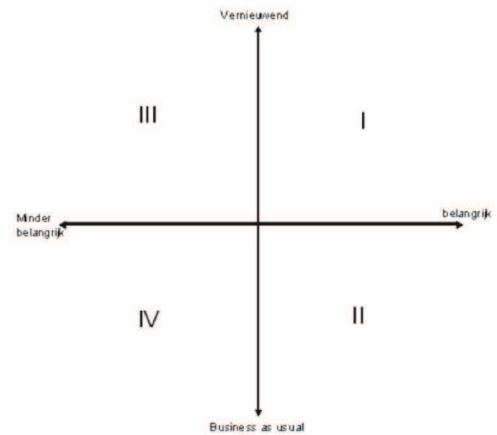
Onderstaande tabel geeft een overzicht van de relevante thema's per MRA-gemeenten op basis van een selectie door de gemeente. Voor de gemeenten Lingewaard, Rozendaal en Zevenaar ontbreken de gegevens.

5.2. SCOREKRUIS RELEVANTIE ONDERGRONDKWALITEITEN

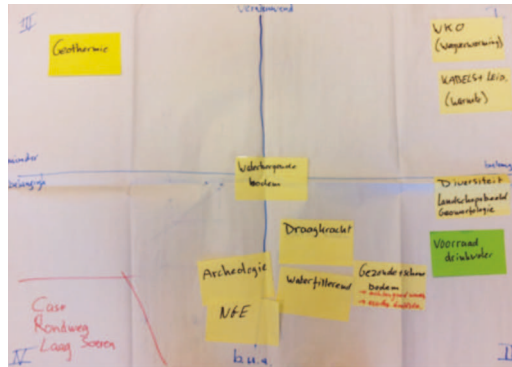
Het scorekruis ordent ondergrondthema's in een assenkruis.

De assen zijn zelf te kiezen. Meestal wordt gebruik gemaakt van een as die de relevantie aangeeft en een as die de mate van vernieuwing aangeeft. Deze laatste past in het denkraam van Impuls lokaal bodembeheer (ILB) en wil juist verbreding dan wel vernieuwing van het bodembeleid bewerkstelligen. De gebruikers zijn vrij om de criteria te kiezen.

Het scorekruis wordt toegepast bij de inventarisatie van ondergrondthema's. Zeker in geval er veel thema's zijn is het een handig hulpmiddel om een prioriteitsvolgorde te bepalen. Tevens helpt de ordening van thema's in het gesprek waarom iets belangrijk dan wel vernieuwend is. Dit mede in relatie tot andere thema's. In die zin is het ook een communicatie-instrument.



Voorbeelden uit een MRA-werksessie:



5.3. DWARSDOORSNEDE ONDERGRONDKWALITEITEN

De ondergrond is ondoorzichtig en dat leidt er mede toe dat er weinig bewustzijn en kennis is bij mensen die niet regelmatig bewust met die ondergrond bezig zijn. Beelden zeggen vaak veel meer dan woorden. Daarom zijn 3D-beelden in de vorm van dwarsdoorsneden opgesteld om de ondergrond open te leggen en te laten zien wat zich waar in die bovengrond afspeelt en hoe de relatie ligt met de bovengrond.

Van de ondergrond van de MRA zijn drie dwarsdoorsneden gemaakt. De dwarsdoorsneden zijn zo gekozen dat de verschillen in fysisch geografische gebieden in het MRA gebied duidelijk tot uiting komen. De eerste dwarsdoorsnede loopt langs de lijn Zevenaar-Arnhem en benadrukt sterk de ligging in een rivierlandschap. De tweede dwarsdoorsnede volgt de lijn Veluwe – Waal waarbij de stuwwal prominent aanwezig is. De derde dwarsdoorsnede is van een andere schaalniveau en is vooral opgesteld om te illustreren hoe druk het in een stedelijke of dorpse ondergrond kan zijn in de eerste meters onder maaiveld.

De drie dwarsdoorsneden zijn op de volgende bladzijden opgenomen.

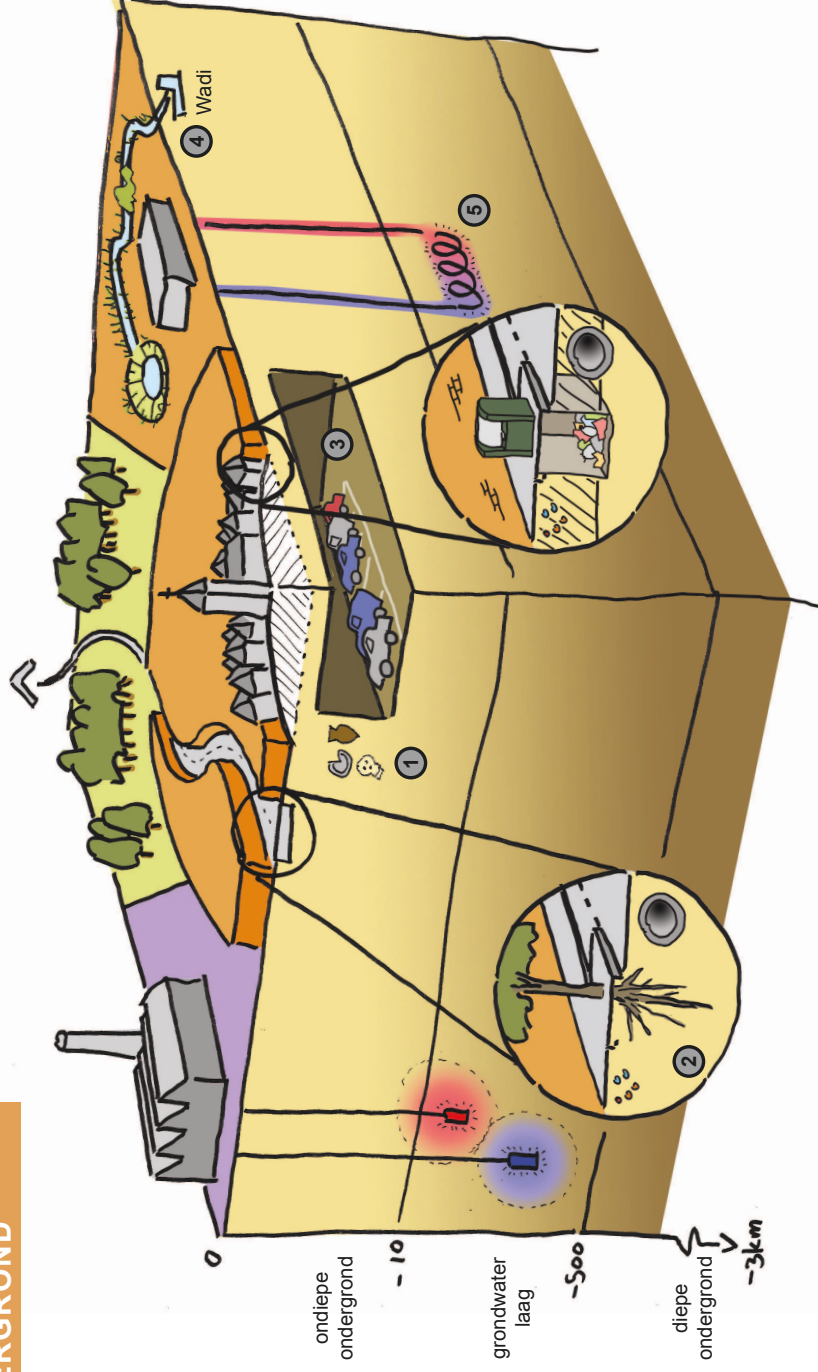
DOORSNEDE STEDELIJKE ONDERGROND

In de eerste meters van de stedelijke ondergrond is te zien hoe de ondergrond in heden en verleden is en wordt gebruikt. Sommige plaatsen kennen een rijke historie waarbij de ondergrond archeologische vondsten herbergt. Verschillende oude dorps- en stadskernen zijn in het verleden opgehoogd of intensief gebruikt voor bedrijvigheid (smederijen, wasserijen, etc.). Verontreinigingen bleven achter waardoor de historische kern nog duidelijk herkenbaar is.

Om de ruimtelijke kwaliteit bovengronds te verbeteren wordt de ondergrond veelvuldig benut. Veel verschillen- de kabels, leidingen en riolering zijn ondergronds gere- aliseerd. Ook het aantal water-bezinkbassins, parkeer- garages, afvalcontainers en tunnels nemen toe. Vooral in sterk verstedelijk gebied is sprake van drukte in de ondergrond.

Bij uitbreiding in lager gelegen en nattere delen en bij verstedelijking is waterberging een belangrijke opgave voor de stad. Verandering van klimaat met naar verwa- chting perioden met meer hitte, langer droogte of veel meer regen in een korte periode vergroten de waterber- gingsopgaven. Dit vraagt maatregelen zoals de realisatie van open groenstructuren, wadi's of infiltratiëriolen.

De vraag naar energie groeit waarbij de trend is om deze duurzaam in te vullen. Na wind en biomassa is bodeme- nergie de belangrijkste vorm van duurzame energie. Bodemenergie vergroot het comfort door levering van warmte in de winter en koeling in de zomer. De aanleg van bodemenergiesystemen doet de drukte in de onder- grond toenemen.



1. Archeologie

- Hogere verwachtingswaarde duidt op grotere kans vondsten
- Beleid voor behoud



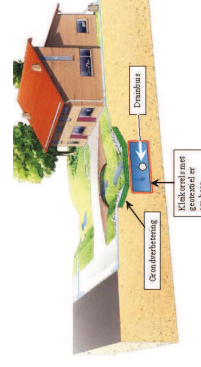
2. Kabels en leidingen

- Ook wel de spaghetti van de onder- grond genoemd



3. Ondergronds bouwen

- Regionaal diverse voorbeelden van ondergronds bouwen
- Van oudsher biedt de stuwwal veel kansen



4. Waterberging

- Infiltratie (schoon) regenwater draagt bij aan de opbouw van de drink- watervoorraad



5. Warmte-Koude opslag

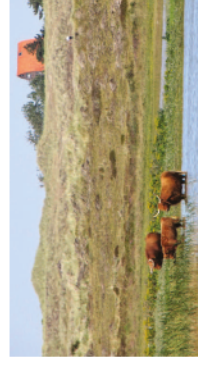
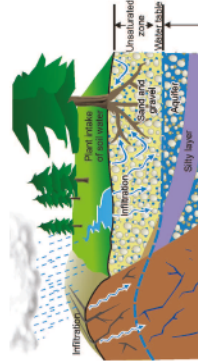
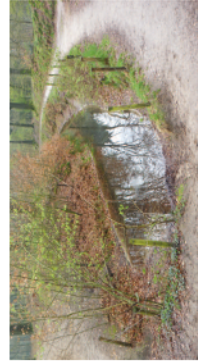
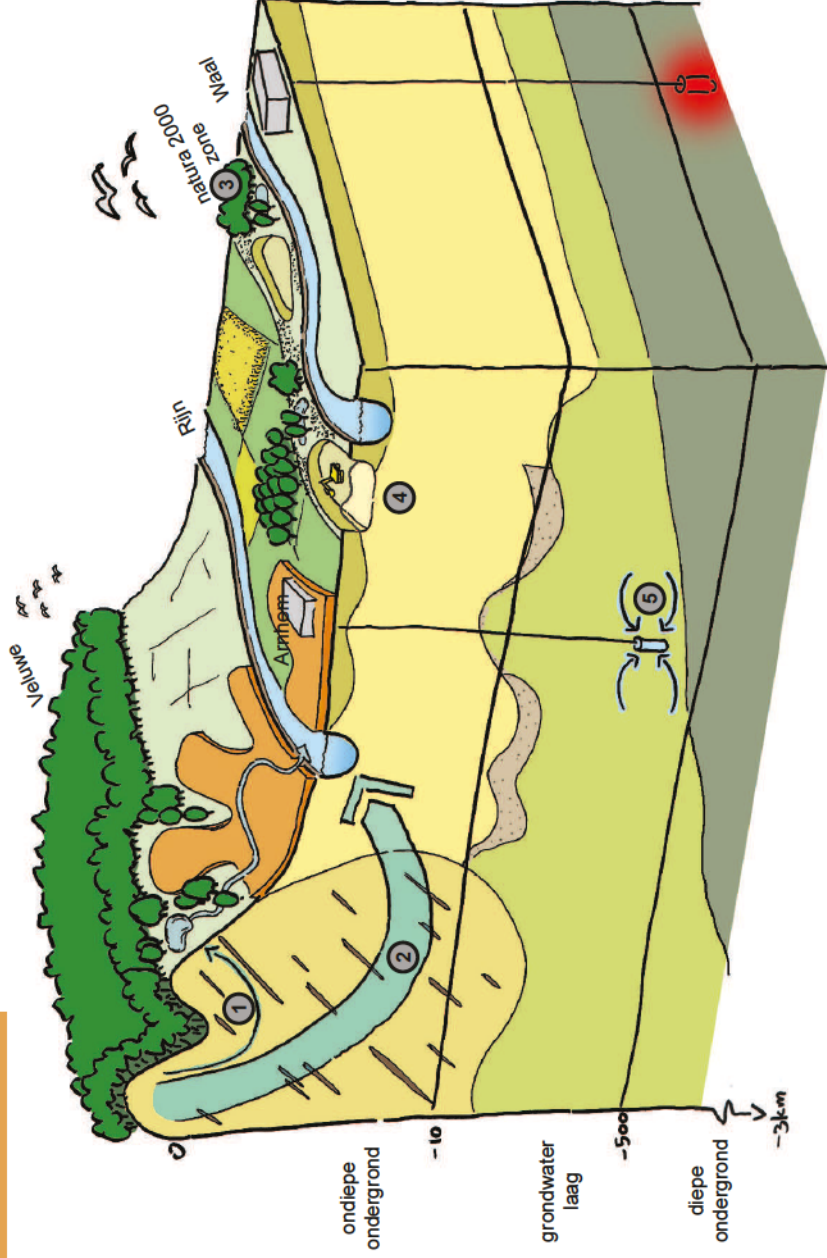
- 3° vorm duurzame energie
- Comfort door verwarming en koeling

DOORSNEDE VELUWE - WAAL

De Veluwe is een stuwwal uit de voorlaatste ijstijd. Een enorm ijspakket heeft het afzettingmateriaal uit de rivieren zo sterk samengedrukt dat er leemlagen zijn ontstaan die nagenoeg ondoorlatend voor water zijn. Aan de zuidrand van de Veluwe zijn deze lagen vervormd en staan ze soms haast verticaal. We noemen dit een leemshot. Het water dat door deze ondoorlatende leemshoten omhoog gedrukt wordt, komt aan het oppervlak en is zichtbaar als kwelwater. Is het leemshot iets lager dan volstaat een klein beetje graven om bij het grondwater te komen: het begin van een beek in de vorm van een kom, de zogenoemde sprengkoppen. Deze beken zijn in het verleden gegraven om de papierindustrie en wasserijen te voorzien van schoon water met een constante temperatuur.

Het lager gelegen rivierenlandschap is sterk beïnvloed door de rivieren, die in de loop der tijd veel verschillende materiaal hebben afgevoerd. Puin en zandrig en lemig materiaal zijn terug te vinden in de huidige oeverwallen. Verder weg van de rivier werden fijne kleideeltjes afgezet in lager gelegen komgebieden; de latere plaats voor baksteenindustrie. Buiten de dijken ontstonden de uiterwaarden, die bij hoogwater overstromden.

Het landgebruik in het rivierenlandschap bestaat voornamelijk uit landbouw en fruitteelt. De lemmige afzettingen op de oevers zijn zeer geschikt voor fruitbomen. In de uiterwaarden vindt klei- en zandwinning plaats. De laatste jaren vinden in de uiterwaarden ingrepen plaats om de rivier meer ruimte te geven vaak in combinatie met natuurontwikkeling.



1. Sprengkop en sprengbee

- Kenmerkend voor waterlopen in en om de stad
- Regionaal beleid voor bescherming en behoud

2. Grondwaterstroming

- Sterk beïnvloed door stuwing ontstaan tijdens ijstijd
- Plaatselijk grillig in stroombanen

3. Natura 2000

- Draagt bij aan (bodem) biodiversiteit

4. Klei- en zandwinning

- Winning van delfstoffen zijn opbrengsten bij een ontwikkeling
- Jaarlijks wordt er 4 mln ton klei gewonnen uit de Gelderse ondergrond

5. Drinkwaterwinning

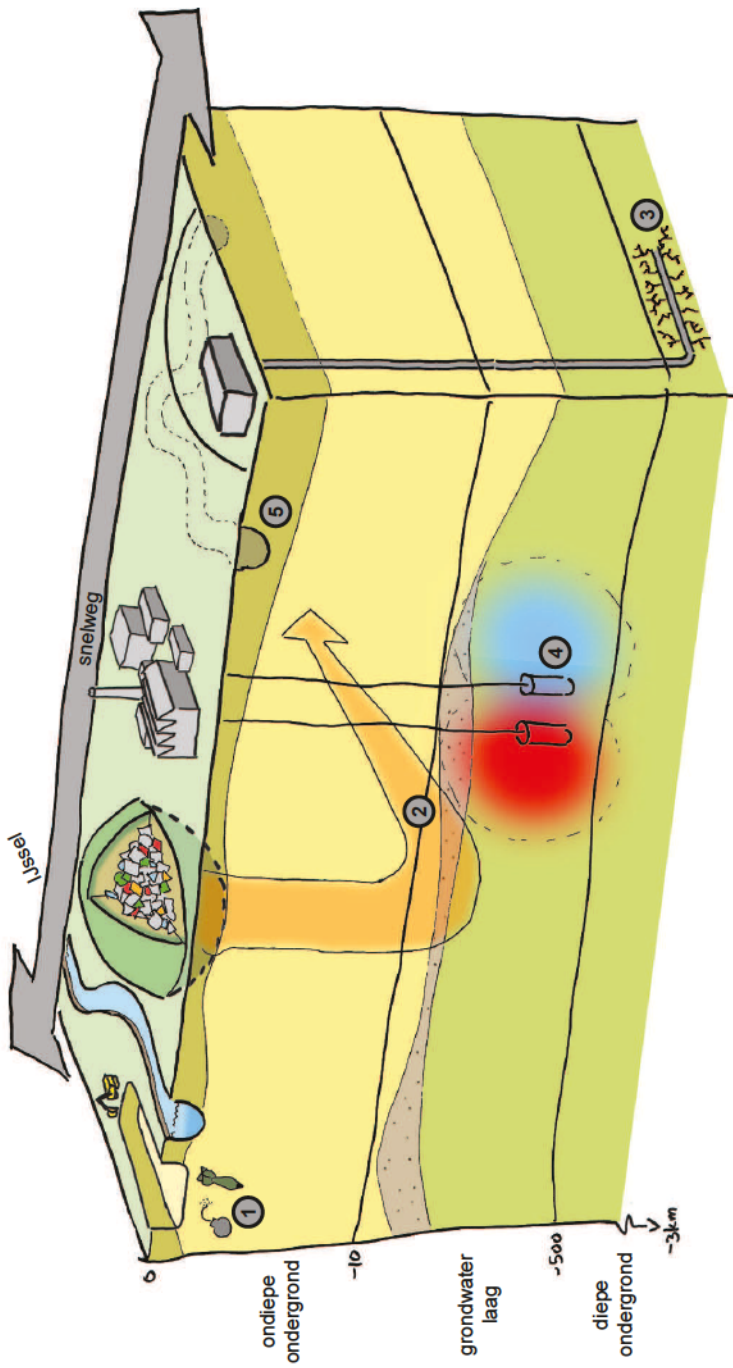
- Grondwater is belangrijke bron voor drinkwater
- Duidelijk provinciaal beschermings-regime

DOORSNEDE IJSSELVALLEI

In de dwarsdoorsnede is de bodemopbouw te zien van de IJsselvallei, die onderdeel uitmaakt van Liemers. Kenmerkend voor dit gebied is de invloed van de rivieren de Rijn en de IJssel. De stroomgeul heeft zich in de loop der jaren regelmatig verlegd, waardoor oude meanders en hoefijzervormige meertjes nog in de ondergrond terug te vinden zijn. Deze voormalige stroomgeulen zijn van aardkundige waarde. Het grootste deel van het gebied tussen Zevenaar en Arnhem bevindt zich in de 'kommen' van de IJsselvallei, waar voornamelijk klei is afgezet.

Het landgebruik van rivierkleigebieden is door overstromingsgevaar van oudsher vooral graslanden. Nu dijken de loop van de rivier hebben ingeperkt, zijn er meer gebruiksmogelijkheden. Binnendijks vind je nog steeds voornamelijk grasland, terwijl buitendijks ook akkerbouw, bebouwing en industrie te vinden is. Rivierklei wordt ook afgegraven voor de fabricage van bakstenen en dakpannen. Door zware gevechten in het rivierengebied tijdens de Tweede Wereldoorlog kunnen nog niet gesprongen explosieven in de bodem aanwezig zijn.

De ondergrond in het rivierengebied is grotendeels geschikt voor de winning van duurzame energie in de vorm van (open en gesloten) WKO systemen. In de diepere ondergrond kan in de oude klei afzettingen schaliegas voorkomen.



1. Explosieven

- Rondom rivierengebied is zwaar gevochten
- Uitvoeringsrisico bij grondroerende activiteiten



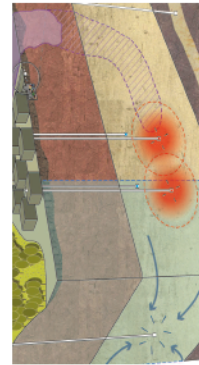
2. Erfenissen

- Erfenis aan de randen van de historische stad
- Stedelijke ophooglaag, stortlocatie en grondwaterverontreiniging



3. Schaliegas

- Winning vanuit de diepe ondergrond



4. Warmte-Koude opslag

- Bijdrage aan de duurzame energie voorziening
- Gezamenlijke regio voor gemeente en provincie



5. Aardkundige waarden

- Vernietiging is irreversibel
- Levert bijdrage aan de identiteit

5.4. KAARTEN

Deze handreiking bevat divers kaartmateriaal en visualisaties die ondersteunend zijn voor de verschillende ondergrondthema's in de MRA-gemeente. De praktijk leert dat kaartmateriaal over de ondergrond vaak versnipperd en beperkt aanwezig is. Tevens zijn de beschikbare kaarten wel geschikt voor een vakspecialist, maar hebben deze weinig waarde voor een specialist of generalist vanuit een ander vakgebied. Zo is bodeminformatie uit het bodeminformatiesysteem geschikt voor de bodemadviseur maar lang niet altijd voor de ecooloog of ruimtelijke ordenaar.

Het doel van deze handreiking is om aansluiting te zoeken en te verbinden met Ruimtelijke Ordening. Dat betekent dat het kaartmateriaal aansluit bij de verwachting en gewenste diepgang van zowel de specialist op het betreffende vakgebied als van de RO-professional. Het uitgangspunt is om het beschikbare kaartmateriaal prettig leesbaar en gebruiksvriendelijk opgemaakt (begrijpelijk taalgebruik, duidelijke kleuren en het juiste schaalniveau) aan te leveren. Het streven aan het begin van het project was om kansenkaarten te maken voor de relevante ondergrondkwaliteiten. Op basis van de beschikbare informatie is voor een deel van de ondergrondkwaliteiten een kansenkaart opgesteld. In deze toelichting wordt ingegaan op de uitgevoerde werkzaamheden en inzicht gegeven hoe te komen tot signalerend kaartmateriaal die geschikt is voor de RO professional.

Verschillende kaarten

Grofweg wordt onderscheid gemaakt in drie typen kaarten: basiskaarten, kansenkaarten en combinatiekaarten. Elk van deze typen kaart heeft een ander doel en doelgroep. Hieronder worden de verschillende kaarten uiteengezet.

Basiskaarten betreffen kaarten die een specialist gebruikt als ondersteuning voor zijn advies. Hierin is vaak de feitelijke informatie weergegeven over een bepaald aspect van de ondergrond. Dit kan gaan om eigenschappen van het bodem-watersysteem maar tevens kaarten met beleidsmatige contouren. Basiskaarten zijn vaak in landelijke of provinciale bronnen terug te vinden. Sommige kaarten zijn niet altijd eenvoudig beschikbaar (bijvoorbeeld een geologische kaart of een landgebruikskaart) en kennen drempels in gebruik (aanschafkosten). Bedacht moet worden dat het schaalniveau/detailniveau niet altijd aansluit op het niveau dat binnen een gemeente nodig is. Vroeg in het proces kunnen deze kaarten wel indicatief gebruikt worden. Van sommige basiskaarten is de informatie op meerdere schalen beschikbaar, bijvoorbeeld de hoogtekkaart.

Kansenkaarten geven een bepaalde potentie/kans van een ondergrondkwaliteit weer en hebben vooral een signalerende werking. Deze kansenkaarten zijn altijd opgebouwd uit verschillende basiskaarten. Met de kennis van een adviseur is de basisinformatie verwerkt om een potentie of kans in beeld te brengen. Een goed voorbeeld is de potentie voor bodemenergiesystemen. Basiseigenschappen van het bodem-watersysteem, o.a. doorlatendheid en stroomsnelheid, worden vertaald naar waardering van de ondergrondkwaliteit. Een goede doorlatendheid en lage stroomsnelheid van het grondwater zorgen voor goede potenties voor bodemenergie.

Combinatiekaarten geven informatie weer waarbij meerdere ondergrondkwaliteiten een rol spelen. Het gaat om geaggregeerde en vereenvoudigde informatie met duidelijke prioriteitstelling die, net als bij kansenkaarten, een duidelijk signalerende werking heeft. Bijvoorbeeld aan het masterplan bodemenergie ligt vaak een kaart ten grondslag waarin zowel de potentie van de bodem als de omgevingsfactoren (grondwaterbeschermingsgebied, archeologie, etc.) zijn opgenomen om totaaloverzicht te krijgen in kansen en belemmeringen voor bodemenergie.

Basiskaarten

Bij elk ruimtelijk project is vanuit de ondergrond gezien zinvol om een basisset kaarten te gebruiken. De volgende kaarten horen tot die basisset:

- topografische kaart	gemeente
- geologische kaart	www.dinoloket.nl
- bodemkaart	www.bodemdata.nl
- grondwatertrappenkaart	onderdeel van de bodemkaart
- hoogtekaart AHN	www.ahn.nl
- grondgebruik-/landgebruikkaart	Alterra
- grondwater isohypsenkaart	gemeentelijke afdeling water

Daarnaast zijn er verschillende themakaarten beschikbaar, die bij elk project wordt geraadpleegd. Dit kunnen kaarten zijn die zijn samengesteld op basis van een combinatie van verschillende basiskaarten en/of een waardering of kans weergeven:

- bodemkwaliteitskaart	gemeentelijke BIS
- bodemverontreiniging (+stortplaatsen)	provincie en gemeentelijke BIS
- kabels en leidingenkaart	risicokaart Nederland & KLIC
- drinkwaterwingebiedenkaart	provincie loket
- EHS/natura2000 kaart	provincie loket
- archeologische vindplaatsenkaart	www.cultureelerfgoed.nl
- archeologische waardenkaart	www.cultureelerfgoed.nl
- aardkundige waardenkaart	provincie loket
- cultuurhistorische waardenkaart	www.cultureelerfgoed.nl
- kwel- en infiltratiegebiedenkaart	Waterschap/provincie
- zettingsgevoeligheidskaart	provincieloket
- kanskaart bodemenergie	WKO-tool / Warmte atlas
- risicokaart wateroverlast	Klimaat-effectatlas
- verdrogingskaart (natte natuur)	provincieloket

Beschikbare informatie voor MRA-gemeenten

Uitgangspunt voor het opstellen van het kaartmateriaal voor de MRA-gemeenten is dat gebruik wordt gemaakt van openbare en beschikbare informatie. Dit betreft informatie bij de gemeente, provincie en het Rijk. Hiervoor zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

- het provinciaal georegister
- beschikbare gemeentelijke informatie
- Archeologie Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed

Conclusie

De gemeente beschikt vaak over een hoger detailniveau aan informatie. Het gebruiken van deze informatie leidt tot het uitvoeren van een betere verkenning van de kansen voor de ondergrond. Een duidelijk voorbeeld hiervan is archeologie. Daarnaast zijn er verschillende kaarten op provinciaal niveau beschikbaar die dienst kunnen doen zolang er geen gemeentelijke kaart beschikbaar is.

Een deel van de beschikbare informatie van de provincie is niet geschikt voor het gebruik in de MRA-gemeenten. De informatie heeft een te laag detailniveau waardoor het binnen een projectgebied weinig onderscheidend is. Tevens is niet van alle informatie geheel duidelijk welke informatie hieraan ten grondslag ligt, welke basiskaarten zijn gebruikt, waardoor de waarde van informatie beperkt is.

Voor zover mogelijk is een deel van de ondergrondkwaliteiten een kansenkaart opgesteld voor de MRA-gemeenten. In de toekomst kan worden gewerkt aan het verzamelen van de betere gegevens: basiskaarten, kansenkaarten en visiekaarten. Het is dan zaak om deze informatie te ontsluiten in het gemeentelijke GISviewer. Door in GISviewer aan te sluiten bij de ondergrondkwaliteiten wordt de herkenbaarheid met andere handvatten direct zichtbaar voor de gehele organisatie.

5.5. ARGUMENTEN ONDERGROND

Waarom de ondergrond betrekken bij ruimtelijke vraagstukken?

Wij willen de ondergrond vroegtijdig en samenhangend inbrengen bij ruimtelijke planvorming en projecten. Wij geven hiervoor zes argumenten. Voordat we die argumenten noemen, schetsen we eerst een verloop van een gesprek over de inbreng van de ondergrond bij ruimtelijke vraagstukken. Dat biedt namelijk een goede inkadering van de benoemde argumenten.

Gespreksfase 1: verantwoording afleggen

Het is wat vreemd en toch ook weer niet: je moet je vaak verantwoorden als je de ondergrond vroegtijdig en integraal wilt agenderen bij ruimtelijke planvorming en projecten. Het is een vreemde vraag want 'kan je één ruimtelijke plan of project noemen waar de ondergrond geen rol speelt?' Nee, toch? En toch is de vraag ook wel weer begrijpelijk: de ondergrond is onzichtbaar; hij is er simpelweg maar we staan er niet vaak bij stil. Maar vreemd of niet vreemd: het gesprek over de ondergrond is gestart. Vaak moet de ondergronddeskundige zich verantwoorden in een dergelijk gesprek. Hij schiet in het defensief en komt met een verhaal over de ondergrond. En dan breekt veelal gespreksfase 2 aan.

Gespreksfase 2: het gesprek over sectorale aspecten van de ondergrond

Sprekend over de ondergrond verengt het gesprek zich vaak over enkele aspecten van de ondergrond zoals bodemvervuiling, archeologie of warmte koude opslag. De conclusie luidt dan dat de ondergrond al mee wordt genomen in de planvorming. Als je probeert nog meer onderwerpen te agenderen, krijg je antwoorden als:

- Daar houden we al rekening mee
- Dat is nu niet ruimtelijk relevant
- Kost alleen maar tijd, worden we niet beter van
- Als we informatie nodig hebben, komen we langs

Dergelijke antwoorden zijn veelal niet bevredigend maar vaak afdoende om het gesprek te beëindigen en over te gaan tot de orde van de dag. Het probleem is echter dat de verschillende aspecten van de ondergrond sectoraal zijn geagendeerd als zelfstandig belang en veelal geformuleerd in termen van bedreigingen. Gespreksfase 3 is niet aan de orde geweest: het gesprek over een integrale en meer kansrijke benadering van de ondergrond voor ruimtelijke ontwikkeling en gebiedsontwikkeling. En dat is een gemiste kans!

Gespreksfase 3: het gesprek over integrale benadering van de ondergrond

Sprekend over sectorale ondergrondaspecten moet het gesprek zich weer verbreden naar een integrale benadering van de ondergrond. Hoe ga je duurzaam om met de ondergrond in al zijn verscheidenheid? Hoe kan de ondergrond bijdragen aan het verwezenlijken van de projectdoelen en maatschappelijke urgente opgaven? Om die vragen te beantwoorden moeten alle relevante kwaliteiten van de ondergrond in samenhang worden ingebracht in termen van kansen en bedreigingen. Hoe krijg je deze benadering voor het voetlicht? Voer steekhoudende argumenten aan om het gesprek van sectorale bodemthema's te verbreden naar de meerwaarde van een integrale benadering. Op de volgende pagina hebben we vijf argumenten op een rij gezet. Deze zijn in algemene zin geformuleerd: maak ze zelf concreter naar het specifieke plan of project.

Argumenten om de ondergrond vroegtijdig bij ruimtelijke planvorming en projecten te betrekken

Zes argumenten op een rij die bijdragen aan:

- het voorkomen van onnodige plan- en beheerkosten en vertraging in planvorming en uitvoering
- bijdragen aan nieuwe verdienvermogens, gebiedskwaliteiten en een duurzaam ruimtegebruik.

1. Omdat het druk is in de ondergrond

We moeten goed nadenken hoe en waar we nieuwe functies in de ondergrond plaatsen omdat het al (erg) druk is in de ondergrond. De ondergrond is geen black box waar 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. Als we nieuwe functies goed inpassen, bespaart dat veel kosten in de uitvoering en veel ongemak en beheerkosten in de gebruiksfase.

2. Omdat de ondergrond bijdraagt aan het realiseren van gebiedskwaliteit en identiteit

We moeten systematisch de ondergrondkwaliteiten in beeld brengen omdat die veel kunnen bijdragen aan het realiseren van gebiedskwaliteit. Het gaat hierbij onder meer om het realiseren van een plek met identiteit. De ondergrond kan hieraan substantieel bijdragen omdat zij hét geschiedenisboek vormt van die plek. Dus geen zand erover maar betekenis geven aan de (openbare) ruimte en zo bijdragen aan plekken met smoel, mentaal eigenaarschap en economische vitaliteit die meer toekomstwaarde hebben dan anonieme plekken.

3. Omdat de ondergrond gebruikt wordt voor tal van maatschappelijke doeleinden

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

4. Omdat de ondergrond bijdraagt aan het realiseren van maatschappelijke opgaven

We moeten de maatschappelijke opgaven scherp in beeld brengen en verkennen hoe de ondergrond kan bijdragen aan het realiseren van die opgaven. Denk aan opgaven als het realiseren van een duurzame energiehuishouding, het klimaatbestendig maken van gebieden en de vergroening van de stad. Aan al deze opgaven kan de ondergrond een stevige bijdrage leveren om deze te realiseren.

5. Omdat sommige kwaliteiten van de ondergrond beschermd dienen te worden

We moeten de kwetsbare kwaliteiten van de ondergrond vroegtijdig in beeld brengen om onnodige schade aan de ondergrond te voorkomen, maar ook om van die kwaliteiten te kunnen profiteren. De ondergrond vormt een complex ecologisch en hydrologisch systeem. Dit eeuwenoude systeem is ronduit verbazingwekkend: ontelbare organismen leven in de bodem, miljoenen kubieke meters grondwater reizen decennialang door verschillende aardlagen, natuurlijk afval wordt afgebroken en verontreinigingen gezuiverd. Het zal geen verbazing wekken dat een dergelijk systeem kwetsbaar is. Bescherming is daarom op zijn plaats en waar mogelijk is herstel van de natuurlijke kwaliteiten raadzaam: de veerkracht van het natuurlijk systeem neemt daardoor toe. Een zorgvuldige en duurzame omgang is vereist. Dat is niet alleen goed voor de ondergrond maar ook voor de portemonnee, want die ondergrond levert allerlei diensten (ecosysteemdiensten genaamd) waarvan de samenleving kan profiteren. Denk aan plaagwering, dat bijdraagt aan duurzame voedselproductie en aan de natuurlijke filtering van drinkwater, dat tot relatief goedkoop drinkwater leidt.

6. Omdat andere partijen initiatieven ontwikkelen 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 bijvoorbeeld in de Structuurvisie ondergrond (STRONG) of voor open wko-systemen. Is het gemeentelijk beleid voldoende om gemeentelijke belangen te borgen in de discussie over de beleidsvorming op andere bestuurlijke niveaus? Hoe ga je bijvoorbeeld om met een initiatiefnemer die op zoek wil naar schaliegas of een ondergrondse opslag voor stoffen?

5.6. GESPREKSAGENDA VOOR EEN CONSTRUCTIEF GESPREK TUSSEN RUIMTE EN ONDERGROND

Wij willen de ondergrond vroegtijdig en samenhangend inbrengen bij ruimtelijke planvorming en projecten. De onderstaande gespreksagenda en bijbehorende werkwijze biedt een handreiking om dit voor elkaar te krijgen. Het is cruciaal dat het gesprek in de startfase van het plan of project wordt gevoerd en dat zowel ondergrondskundigen als projectleiders en planologen deelnemen.

Startgesprek: delen van de gespreksagenda

Organiseer als eerste een startgesprek met de projectleider. 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. Voor die werkafspraken biedt onderstaande structuur een houvast. Probeer op deze aanpak commitment te krijgen. Benut het startgesprek tevens om kennis te maken en als eerste oriëntatie op het project (de probleemstelling, de opgaven, de betrokken partijen en hun belangen en de tijdsplanning).

Structuur voor een gespreksagenda

De structuur voor een gespreksagenda wordt gevormd door twee werksessie. De werksessie zijn gericht op bewustwording en oriëntatie op de wederzijdse werkvelden en het afstemmen van de vraagbehoefte 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 natuurlijk 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 'Ondergrondkwaliteiten MRA' de relevante ondergrondkwaliteiten voor het project. Tip: laat eerst de niet ondergrondskundigen be noemen wat zij als relevante ondergrondkwaliteiten zien en vul eventueel daarop aan.
- **Rangschikken ondergrondkwaliteiten**
Rangschik de geselecteerde ondergrondkwaliteiten in het 'Scorekruis ondergrondkwaliteiten'. Laat de deelnemers de rangschikking motiveren en leg dit vast.
- **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 ondergrondskundigen de informatiebehoefte benoemen en vul eventueel daarop aan.
- **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: schroom niet om tussentijds verhelderende vragen te stellen of tussenresultaten te laten zien.

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 ten aanzien van 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 informatieaanbod
 - 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 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 vergelijkbaar in opbouw als werksessie 2.

5.7. VEEL GESTELDE VRAGEN

Rondom de samenwerking tussen ondergrond en ruimte kunnen uiteenlopende vragen spelen. Onderstaand is een aantal van de vragen die in het ILB2-traject in de MRA naar boven kwamen opgenomen in de vorm van vraag en antwoord. Door een tijd systematisch bij te houden welke vragen spelen of steeds terugkomen en deze te beantwoorden, kan een praktische kennisbron voor diverse collega's en vakgenoten bij andere gemeenten ontstaan.

Algemeen

V: van wie is de ondergrond?

A: De ondergrond is in Nederland van de perceeleigenaar. Vanaf de oppervlakte (maaiveld) tot, in theorie, het midden der Aarde. Dat wil niet zeggen dat je automatisch eigenaar bent van vondsten op je perceel: vondsten van delfstoffen zoals olie en aardgas vallen toe aan het rijk. Doet een eigenaar van een perceel een archeologische vondst dan moet deze gemeld worden bij de gemeentelijk of regionaal archeoloog, maar wordt wel zijn eigendom. Anders ligt dit bij officiële opgravingen. Een gemeente wordt eigenaar als zij beschikt over een opgravingsvergunning én een depot. Wanneer een gemeente hier niet over beschikt worden de vondsten eigendom van de provincie waarin zij gevonden zijn.

V: hoe kun je ondergrond integraal inbrengen in ontwikkelingen (proces en inhoud)?

A: Om de ondergrond integraal in te brengen bij ruimtelijke of gebiedsontwikkeling zijn twee voorwaarden cruciaal:

- a. de informatie- en kennishuishouding over de ondergrond moet op orde zijn zodat daadwerkelijk meerwaarde geleverd kan worden richting ruimtelijke ontwikkeling en gebiedsontwikkeling
- b. een makelaar hebben die in staat is om duidelijk te communiceren in de richting van ruimtelijke ontwikkeling (snappen wat vanuit ondergrond wanneer in welke vorm en waar in het RO-proces toegevoegde waarde kan hebben) én in de richting van de diverse bodem/ondergrondspecialisten door de vraag vanuit RO te vertalen naar de wereld van bodem en het aanbod vanuit bodem te vertalen naar de wereld van RO. De makelaar behoort beide werelden (ook beleidsmatig) goed te kennen en een goed ontwikkeld netwerk te hebben.

V. hoe krijg ik mijn RO-collega's enthousiast voor de ondergrond?

A. Belangrijk is om interesse te tonen in het werk van je collega's en op zoek te gaan naar wat je gemeenschappelijk hebt. Dat is een veel steviger basis om tot samenwerking te komen dan op de eigen thema's en belangen te blijven zitten. Wat je bijvoorbeeld gemeenschappelijk hebt, is de agenda van B&W (coalitieakkoord, collegeprogramma) en de daaruit voortkomende acties en projecten. Denk steeds hoe jou kennis en vaardigheden je collega (en daarmee ook de gemeente) vooruit kan helpen en wat je daarvoor zou moeten doen. Het begint echter met welgemeende interesse in het werk van de ander.

V. het mag niets kosten van de wethouder, we moeten niet meer doen dan wat wettelijke minimaal vereist is en vooral niet met nieuw beleid aankomen. Hoe kan ik dan verbreed bodembeleid van de grond krijgen?

A. Verbreed bodembeleid is geen nieuw beleid; het is een andere manier van werken. Anticipeer daar op door enerzijds de dingen die je moet doen goed te doen, maar anderzijds te investeren in de toekomst door bewust te werken aan samenwerking met collega's op aanpalende beleidsterreinen. Probeer een (informeel) netwerk te bouwen van mensen in je omgeving die in zien dat een sectorale of thematische benadering in vele gevallen achterhaald is, slechts tijd en geld kost en weinig oplevert. Verstevig je kennisbasis, zorg voor een goede informatievoorziening over de ondergrond en leg buiten je eigen organisatie (informele) contacten met partijen die al meer ervaring hebben. Ga ook op zoek naar succesvolle voorbeelden liefst vergelijkbaar met praktijken in je gemeenten. Focus je op de bijdrage die je kan leveren aan de maatschappelijke en politieke agenda. Allerlei politieke ambities over klimaatneutraliteit en reductie CO₂ uitstoot zijn onhaalbaar als daar een slimme omgang met de ondergrond uit beeld blijft. Kansen zat, maar wel investeren in de eigen ontwikkeling en communicatie met collega's intern en extern.

Ondergronds bouwen

V. waar moet je op letten bij ondergronds bouwen (procedures en vergunningen)?

A. Ondergronds bouwen verschilt niet van bovengronds bouwen. Het bestemmingsplan en de omgevingsvergunning (voorheen de bouwvergunning) zijn leidend. Als een bestemmingsplan geen expliciete aandacht besteed aan ondergronds bouwen dan gelden de reguliere bouwregels.

Als bestemmingsplannen informatie hebben opgekomen over ondergronds bouwen dan heeft dat meestal betrekking op:

- een verbod op ondergronds bouwen
- de situering van ondergrondse bouwvlakken;
- de ondergrondse bouwdiepte van ondergrondse gebouwen (vaak wordt een maximale diepte gehanteerd van 3 tot 5 meter onder peil);
- de wijze waarop de oppervlakte van ondergrondse gebouwen wordt meegerekend bij de berekening van de geldende bebouwingspercentages, of het maximaal te bebouwen oppervlak of maximale inhoud;
- het toegestane gebruik bij de bestemming;
- voorwaarden voor afwijking van de maximale bouwdiepte. Als er geen verstoring optreedt van de waterhuishouding en er geen afbreuk gedaan wordt aan archeologische waarden kan in veel gevallen tot een diepte van maximaal 10 meter onder peil worden gebouwd.

De omgevingsvergunning moet voldoen aan de eisen van het bestemmingsplan.

Warmte Koude Opslag (WKO)

V. Mag je in de buurt van een verontreiniging een wko installeren?

A. Het is toegestaan om een bodemenergiesysteem (open of gesloten) te realiseren in of in de nabijheid van een bodemverontreiniging. Echter geeft de Wet bodembescherming aan dat er geen activiteiten, op of in de bodem, mogen worden uitgevoerd zonder een saneringsplan indien deze een verontreiniging sanering of verplaatsen.

Dit betekent dat eerst moet worden bepaald of de aanleg (tijdelijke onttrekking) en de werking van een bodemenergiesysteem de verontreiniging beïnvloedt. Op basis van een hydrologische modellering kan dit eenvoudig worden bepaald. Als er geen verplaatsing of verwijdering optreedt, zijn geen aanvullende maatregelen nodig. Indien dit wel het geval is dient winning van bodemenergie te worden afgestemd met de saneringsmaatregel. Dit kan een contrabemaling zijn om de verontreiniging op zijn plaats te houden. Dit vraagt een geïntegreerd saneringsplan waarbij bodemenergie en sanering gezamenlijk plaatsvinden.

V. Wanneer is de zonering van de ondergrond door beïnvloeding WKO zinvol en wanneer niet?

A. Regie voeren op de ondergrond en duurzaam gebruik van bodemenergie is van verschillende factoren afhankelijk. Naast de (verwachte) intensiteit van bodemenergiesystemen spelen ook de volgende facetten een rol:

- Andere grondwaterclaims: onttrekkingen voor drink- en proceswater maar tevens tijdelijke bemalingen ten behoeven van grote ondergrondse bouwwerken;
- Kwetsbare omgevingsfactoren zoals archeologische monumenten of natte natuur;
- Aantal betrokken initiatiefnemers waardoor afstemming van nature minder zal plaatsvinden;
- Als synergie te behalen is door een gezamenlijke aanpak van bodemenergie, grondwaterkwantiteit en saneren van grondwaterverontreiniging.

Het opstellen van een masterplan met warmte en koude banen is een communicatiemiddel wat gezamenlijk met de stakeholders de ideale situatie weergeeft om de potentie van bodemenergie optimaal te benutten voor bodemenergie. Dit masterplan is enkel bindend voor de eigen organisatie, de gemeente. Als verdere borging noodzakelijk wordt geacht (betreft maatwerk) dan dienen de essentiële aspecten uit dit masterplan verder te worden geborgd. Het aanwijzen van een interferentiegebied met beleidsregels is hiervoor een goed instrument.

Borgen/vastleggen en de ondergrond in het bestemmingsplan

V. Veel ondergrondthema's leveren wensen op, maar wensen kun je lang niet allemaal regelen. Hoe zet je die wensen toch om in acties? Wat voor mogelijkheden biedt het bestemmingsplan? Wat zijn alternatieven?

A. In een bestemmingplan wordt vastgelegd in welke richting het ruimtegebruik in de toekomst zich mag regelen. In die zin is het bestemmingsplan het juridisch borgen van het resultaat van een (langjarig en complex) planvormingsproces. Willen de wensen die voortkomen uit diverse ondergrondthema's doorwerken dan is het beter om dat al eerder in het planvormingsproces voor elkaar te krijgen.

Een belangrijk alternatief vormt de structuurvisie. Deze is kaderstellend voor bestemmingsplannen en bindt het handelen van een gemeente. Door al in een structuurvisie de ondergrond stevig te verankeren zijn goede voorwaarden gecreëerd om bij de uitwerking van deelgebieden en projecten de ondergrond vroeg in het proces een substantiële plaats te geven. Een goed voorbeeld is de structuurvisie van Arnhem waarin onderwerpen als bodemenergie, waterberging, cultuurhistorie, landschap en aardkundige waarden stevig verankerd zijn.

V. Hoe kun je ondergrond integraal een plaats geven in een bestemmingplan? Maakt het nog verschil uit of het om een op ontwikkelingsgericht bestemmingsplan gaat of een meer beheergericht bestemmingsplan?

A. Door in de toelichting van het bestemmingsplan een ondergrondparagraaf op te nemen (Zie

voor een voorbeeld wat daarin behandeld kan worden 5.12) is het mogelijk om alle aspecten die betrekking hebben op die ondergrond is samenhang te presenteren en de verbinding naar de bovengrond te leggen.

Bij een meer op beheer gericht bestemmingsplan zal er veel minder te melden zijn dan in geval er sprake is van een ontwikkelingsgericht bestemmingsplan. In het laatste geval is de behoefte aan een heldere regeling van het veranderende ruimtegebruik veel groter en zal; de impact van en op de ondergrond ook groter zijn.

V. Mag een ondergrondparagraaf in een bestemmingsplan ook ambities en kansen bevatten?

A. Het is juist de bedoeling dat een ondergrondparagraaf in een bestemmingsplan ambities bevat. Dit moeten wel haalbare en uitvoerbare ambities zijn in het licht van de tienjarige looptijd van het bestemmingsplan.

V. Onder welk onderdeel in een bestemmingsplan valt een ondergrondparagraaf?

A. Gebruikelijk is om bodem als onderdeel bij milieu op te nemen in een bestemmingsplan. Juist voor ondergrond zou dat voorkomen moeten worden. Ondergrond is evenals de bovengrond een dimensie waarin veel onderwerpen samenkomen. Het is daarom wenselijk om ondergrond op een vergelijkbare wijze een plaats te geven als de waterparagraaf in de toelichting van het bestemmingsplan.

5.8. MATRIX CULTUURVERSCHILLEN

In samenwerkingsprojecten ruimte en ondergrond spelen cultuurverschillen tussen (mensen uit die) disciplines een rol; denk- en handelswijze kunnen verschillen tussen beroepsbeoefenaren. Door hiervan bewust te zijn en ook open over te communiceren kan de onderlinge samenwerking verbeteren. De matrix cultuurverschillen biedt een overzicht van de (potentieel) belangrijkste verschillen tussen ondergrondskundigen (vaak met een meer technische achtergrond) en RO-deskundigen (vaak met een meer ontwerpmatige of bestuurskundige achtergrond). Deze kan gedurende het gehele proces nuttig worden gebruikt ter voorbereiding van interactiemomenten met mensen uit andere vakgebieden en ter analyse waarom de samenwerking mogelijk stroef loopt.

	Ondergrond	Ruimte
Denkwijze	Defensief: vasthouden dan wel verbeteren	Offensief: verbeteren dan wel overvragen
Werkwijze	Monodisciplinair / sectoraal / uitsluiten onzekerheid	Multidisciplinair / integraal / omgaan met onzekerheid
Kwaliteitsdoel	Maximalisatie één specifieke kwaliteit	Optimalisatie van het totaal
Niveau besluitvorming	Centraal	Decentraal
Methode doelbereiking	Formuleren toetsbare normen	Ontwerpen, inpassen en afwegen
Ruimtegebruik	Funcitiescheiding en zonering	Multifunctioneel en intensief
Typetje	Ingenieur / onderzoeker	Adviseur / artiest

(bewerking van: Puylaert en Werksma,

Duurzame gebiedsontwikkeling: doe de tienkamp, Delft 2011, blz. 13)

5.9. ORDENINGSPRINCIPES, GIDSPRINCIPES EN VUISTREGELS

Richtlijnen die een logische relatie leggen tussen de kwaliteiten van de ondergrond en bovengronds functiegebruik helpen om een duurzame gebiedskwaliteit te realiseren die recht doet aan de kwaliteiten die de ondergrond biedt. Het gaat om ondergrondkansen. Het zijn “altijd slim om te doen” regels. Natuurlijk kan hiervan afgeweken worden, maar dan is een argumentatie op zijn plaats en is het zaak om in het bijzonder op de effecten op de ondergrond te letten.

Deze principes en regels zijn vooral van toepassing in de fase van planontwikkeling. Ze zijn zo geordend dat de eerste principes op een meer structurerend niveau van toepassing zijn (structuurvisie). Naarmate de lijst vordert richten de principes zich meer op de ruimtelijke inrichting van gebieden (en op projecten).

STRUCTUURNIVEAU

- Lagenbenadering: hou rekening met het verandertempo van de verschillende lagen. De ondergrond is laagdynamisch; veranderingen duren lang en zijn lastig terug te draaien. Hoe langzamer de veranderingen verlopen hoe zorgvuldiger de omgang moet zijn; idem bij ontwikkelingen waarbij de mate van aanpasbaarheid en omkeerbaarheid in de ondergrond afneemt;
- Plan op basis van de ondergrond volgens de “ondergrondkansenladder”:
 1. Benut de potentie van de ondergrond door een optimale match van de kwaliteit van de ondergrond en het (toekomstig) functioneel gebruik
 2. Indien niet de optimale match mogelijk is zorg dan dat de functie minimaal de bestaande bodemkwaliteit in stand houdt,
 3. Beperk “misbruik” van de ondergrondkwaliteiten door minimalisering van risico’s;
- Versterk en gebruik de natuurlijke eigenschappen van het gebied. Reliëf, bodemtype en geohydrologie geven het gebied zijn eigen karakter en mogelijkheden om een onderscheidende identiteit te houden of te creëren. Sluit aan bij het natuurlijk reliëf;
- Benut cultuurhistorische waarden van de bodem; gebruik aardkundige, archeologische en cultuurhistorische waarden, indien aanwezig, optimaal in ruimtelijk ontwerp (beschermen door ontwikkelen) om de oorspronkelijke identiteit van een gebied zichtbaar en beleefbaar te maken;
- Bij archeologische waarden geldt de ‘ladder van Lansink’: 1e in de grond conserveren, 2e opgraven en elders conserveren;
- Bescherm drinkwaterwingebieden;
- Benut de ecologische potentie van bodem en grondwater;
- Ontzie kwetsbare bodems;
- Houd belangrijke grondwaterstromen in stand:
 - o zorg in infiltratiegebieden voor voldoende infiltratie van kwalitatief goed water,
 - o Beperk peilverlaging in kwelgebieden,
 - o Zorg dat voldoende water van infiltratiegebied naar kwelgebied kan stromen en dat dit water onderweg niet in kwaliteit achteruit gaat;
- Kies voor “hoog en droog” bouwen boven laag en nat;
- Benut kansen voor ondergronds ruimtegebruik om de ruimtelijke kwaliteit (bovengronds) te verhogen;
- Herstel ecosysteemdiensten bij functiewisseling/transformatie;
- Realiseer zoveel mogelijk warmtekuudeopslag onder de voorwaarden:
 - o Netto opwarming van het grondwater (energieverliezen) mag niet worden afgewenteld op de omgeving of in de tijd,
 - o Er mag geen verontreiniging optreden van het grondwater,
 - o Er mogen geen ongewenste beperkingen ontstaan voor bestaande en toekomstige gebruikers van de bodem,
 - o Er mag in beginsel geen verplaatsing optreden van de huidige grens zoet – zout;
- Breng water dat in kwetsbare gebieden wordt opgepompt (bijv. in bouwputten) en niet wordt gebruikt weer terug in de bodem;
- Voorkom bodemafdekking; creëer zoveel mogelijk open (onverharde) bodems;
- Schep geen situaties die het nemen van saneringsmaatregelen belemmeren;
- Gebruik vrijkomende grond in het gebied;
- Bouw op basis van de ondergrond;
- Verwijder stoffen die niet van nature in de bodem en het grondwater thuishoren;
- Stimuleer biodiversiteit in en op de bodem en in het water door waterbeheer, inbrengen van organisch materiaal/ groenbemesting en grondbewerking gericht op verbetering van de bodemstructuur;

INRICHTINGSNIVEAU

5.10. PRESTATIE INDICATOREN

Er zijn verschillende prestatie-instrumenten beschikbaar die inzicht verschaffen in de mate waarin een wijk, buurt of gebied duurzaam wordt ingericht. Zo kan een gebied worden vergeleken met andere gebieden en kan worden vastgesteld op welke indicatoren een gebied beter of slechter scoort dan een referentiegebied. Voorbeelden van dergelijke benaderingen op het brede terrein van duurzaamheid zijn Duurzaamheid op prestatie (DPL), GPR-stedenbouw en het BREEAM-label duurzame gebiedsontwikkeling.

DPL is echter niet in gebruik bij een van de gemeenten MRA, waardoor de toepassing van DPL ondergrond niet direct voor de hand ligt.

Toepassing van prestatie-indicatoren vindt doorgaans plaats in de plan – of ontwerpfase van een project. In de realisatiefase is eveneens toepassing mogelijk maar dan meer als toetsing of ambities uit een eerdere fase zijn gehaald dan wel er verschuivingen in het profiel zijn opgetreden.

Binnen MRA maken de meeste gemeenten gebruik van GPR-stedenbouw². GPR stedenbouw biedt de gebruiker inzicht in de aspecten van duurzaamheid en duurzaamheidsprestaties van een nieuw stedenbouwkundig plan of van de herstructurering van een bestaand gebied. Voor de ondergrond heeft GPR-stedenbouw nog weinig te bieden. Bodem of ondergrond is (nog) niet als afzonderlijk thema opgenomen maar enkele ondergrondskwaliteiten zijn ondergebracht bij verschillende thema's.

BREEAM gebied³ besteedt meer aandacht aan ondergrondaspecten. Zij het erg versnipperd. Aspecten als bodemkwaliteit, archeologie en ondergrondse infrastructuur worden wel in de (omvangrijke) beoordeling betrokken. Ook houdt het beperkt rekening met beleidsontwikkelingen. Bodemkwaliteit wordt positief beoordeeld als er gebouwd wordt op een verontreiniging en als de bodemkwaliteit als gevolg van de ontwikkeling verbetert. Het instrument houdt geen rekening met gebiedsspecifiek beleid voor bodemkwaliteit.



Voor DPL⁴ is recent een module voor de ondergrond ontwikkeld waarin de meest relevante ondergrondaspecten zijn samengebracht. Ook al zullen de meeste MRA gemeenten niet snel van DPL gebruik maken toch vermelden we de indicatoren die gebruikt worden, omdat deze ook voor de MRA gemeenten een handig lijstje vormen om bij plan- en gebiedsontwikkeling te betrekken. Onderstaande tabel geeft de indicatoren weer en illustreert tevens de werking van DPL. DPL ondergrond drukt de scores voor verschillende ondergrondthema's uit in rapportcijfers, waarbij 1 het minst duurzaam is en 10 het meest duurzaam. DPL vergelijkt de prestatie van een wijk met een referentiewijk. Deze referentiewijk scoort een 6: een voldoende. Zo biedt DPL

Ondergrond meteen inzicht in de sterke en zwakke punten van een wijk. Het geeft ook inzicht in welke maatregelen men kan nemen om zwakkere punten te versterken.

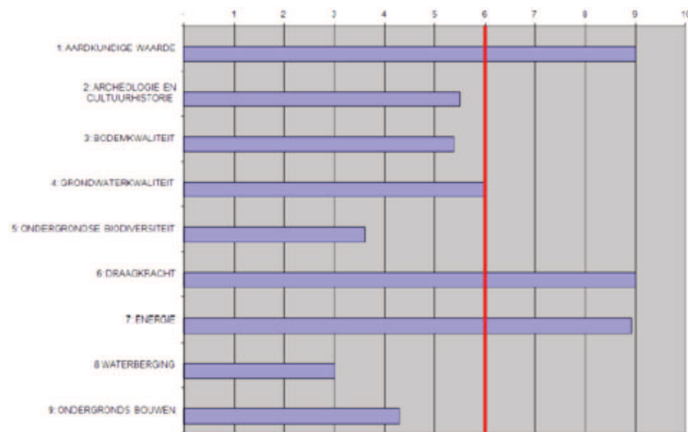
² Zie http://www.gpradvies.nl/download/handleidingen/Handleiding%20GPR%20Stedenbouw%201_3.pdf

³ Zie http://www.breeam.nl/images/BREEAM-NL_Gebiedsontwikkeling_2012_v1.0_NL_.pdf
of de wikiversie op: <http://www.wiki.dgbc.nl/index.php/Hoofdpagina>

⁴ Zie <http://www.expertisenetwerkbodemenondergrond.nl/pagina.asp?id=564> en voor DPL generiek <http://www.ivam.uva.nl/index.php?id=560>

Werken met prestatie-indicatoren moet vooral gezien worden als een communicatiemiddel bij:

- de integratie van bovengrondse en ondergrondse ordening,
- de opstelling van duurzame ambities,
- een sterkte-zwakke analyse van duurzaamheid van ondergrondaspecten en
- de verbetering van de duurzaamheid van een plan of wijk.



Figuur 1. Het ondergrondprofiel. De blauwe balken geven de scores aan (rapportcijfers), de rode lijn de score van de referentiewijk (score 6).

5.11. WKO TOOL EN WARMTEATLAS

De WKO-tool en de Warmte Atlas zijn beide online webapplicaties die informatie verstrekken over de potentie van bodemenergie voor een specifieke locatie. Dit heeft betrekking op open bodemenergiesystemen (WKO), gesloten bodemenergiesystemen (bodemwarmte wisselaars) en aardwarmte (geothermie). De informatie is geografische weergegeven in een GIS-viewer hierdoor kan men specifieke informatie opvragen van een bepaalde locatie. Deze openbare webapplicaties zijn in opdracht van de Rijksoverheid gemaakt en worden regelmatig geactualiseerd.

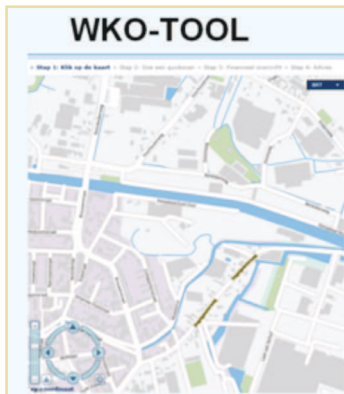
Gebruik

De webapplicaties zijn geschikt om een eerste indruk te krijgen over de kansen voor het toepassen van bodemenergie op een specifieke locatie. Middels een quickscan kan men met een beperkte invoer van gegevens een inschatting maken over de vraag en aanbod van energie, globale investering, besparing in en terugverdientijd. Omdat beide webapplicaties deels andere informatie verstrekken zijn ze complementair en bieden gezamenlijk een goed beeld voor een quickscan bodemenergie.

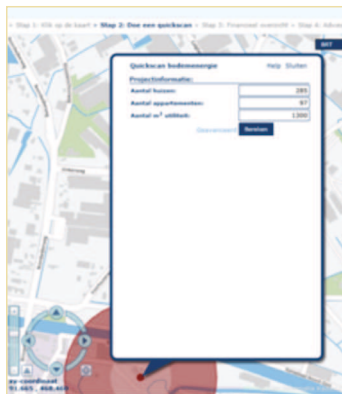
Beide webapplicaties gebruiken generieke en openbare informatie. Dit betekent dat bij een quickscan bodemenergie ook de gemeentelijke bronnen dienen te worden geraadpleegd of hier geen locatie specifieke informatie beschikbaar is. Dit heeft vooral betrekking op omgevingsaspecten zoals drinkwaterwinning, archeologie en bodemverontreiniging. Als bodemenergie later in de ontwikkeling een kansrijk alternatief blijkt voor de energie- of warmtevoorziening is een nadere locatie specifieke studie naar bodemenergie noodzakelijk.

WKO-tool

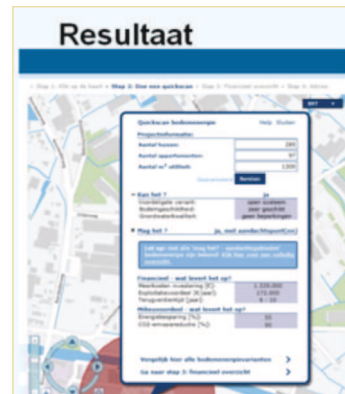
In vier stappen krijgt men inzicht in de energiebesparing, investering en terugverdien tijd van een bodemenergiesysteem (open of gesloten). Naast de standaard instellingen kunnen bij de WKO tool ook meerdere projectspecifieke gegevens worden ingevuld. De economische terugverdientijd wordt bepaald met diverse aannames ten aanzien van investering, prijsstijging, voordeel schaalgrootte. Gemiddeld is de terugverdientijd bij bodemenergie voor woningbouw 10-15 jaar en bij utiliteitsbouw minder als 10 jaar. Om bodemenergie kansrijk te noemen voor een initiatief dient de terugverdientijd in de WKO tool lager te zijn dan het gemiddelde en geen significante belemmering hebben van omgevingsaspecten. Voor de omgevingsaspecten kan beter het gemeentelijk informatiesysteem worden geraadpleegd. In de WKO-tool zijn deze beperkt gevuld.



Stap 1: selecteer gebied



Stap 2: vul gegevens in



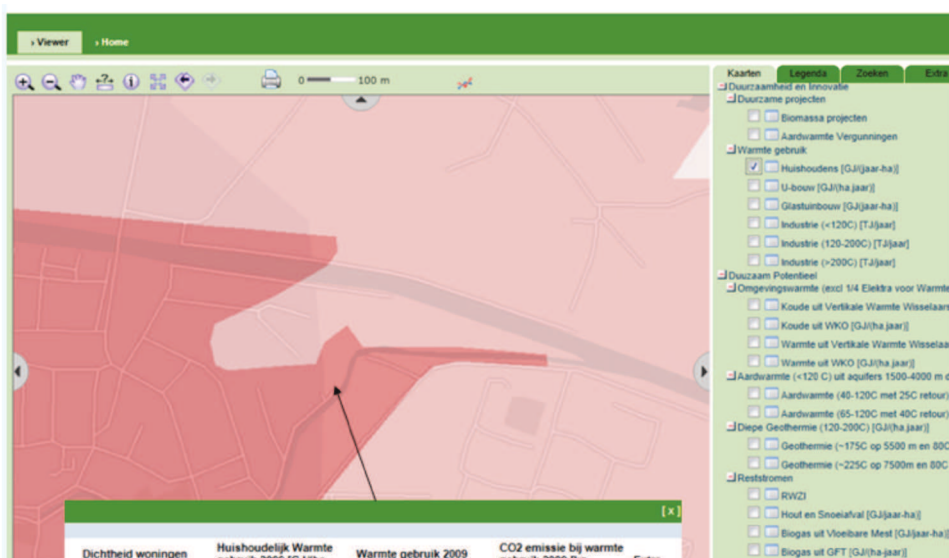
Stap 3: resultaat
(1 A4 adviesrapport)

(Meer informatie op: www.wkotool.nl)

Warmte Atlas

De warmte atlas geeft aanvullende informatie over de aardwarmte en de energievraag. Het geeft de vergunningen (opsporing en winning) van aardwarmte weer en tevens de potentie van de verschillende geologische lagen. Een ander belangrijke aanvulling voor de quick scan is dat de warmte atlas het gemiddelde warmtegebruik (energievraag) weergeeft van huishoudens, utiliteit, industrie en glastuinbouw. Voor de quick scan bodemenergie kan naast aanbod (potentie) ook de vraag (gebruik) inzichtelijk worden gemaakt middels een referentiesituatie. Deze referentiesituatie kan zijn afgeleid van de gebruiksgegevens uit de directe omgeving die vergelijkbaar zijn met de geplande (her)ontwikkeling.

Voorbeeld van een scherm uit de warmteatlas



(Meer informatie op : www.warmteatlas.nl)

5.12. DE ONDERGROND IN HET BESTEMMINGSPLAN

Waarom moet je de ondergrond in het bestemmingsplan opnemen?

De belangrijkste redenen om ondergrond in een bestemmingsplan op te nemen zijn:

1. Het bestemmingsplan is een integraal plan; onder- en bovengrond worden in samenhang beschouwd en ook de verschillende aspecten van de ondergrond worden in samenhang beschouwd.
2. Juridische borging van belangen; het bestemmingsplan is het enige RO plan dat de burger juridisch bindt en kan zo belangen, die met de ondergrond verbonden zijn, stevig vastleggen c.q. beschermen;
3. Het bestemmingsplan is ook een middel om bewustwording over de ondergrond bij planjuristen te doen toenemen. Daar ligt nog een groot gat.

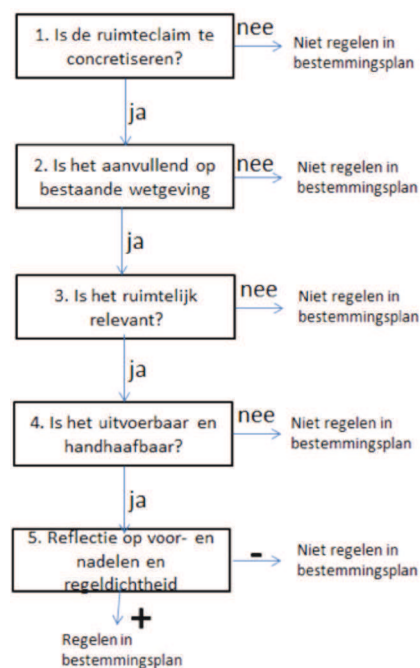
Geen doel maar een middel

Een ondergrondparagraaf in het bestemmingsplan is geen doel op zich maar moet gezien worden als een hulpmiddel om een samenhangend beeld te geven hoe in een plan rekening is gehouden met de ruimtelijk relevante aspecten van een duurzame omgang met de ondergrond. Gerealiseerd moet worden dat een bestemmingsplan een juridische vastlegging is van een (lang) proces. Voor de ondergrond is voor een mede sturende inbreng minstens zo belangrijk dat het in eerdere (en liefst al vanaf het begin) fasen van het proces gespreksonderwerp is. De mogelijkheden om ondergrond- aspecten ook te vertalen naar planvoorschriften en plankaarten moeten niet overschat worden. Niet in de laatste plaats omdat er weinig ervaring mee is en planjuristen zich daardoor weinig bewust zijn van de betekenis van de ondergrond. De inbreng vanuit ondergrond zal per type plan verschillen. In een bestemmingsplan waar veel ontwikkelingen vastgelegd moeten worden, zal die groter kunnen zijn dan in een meer conserverend en op beheer gericht bestemmingsplan.

Stappenplan

Om te bepalen of ondergrond in een bestemmingsplan goed vastgelegd moet worden is onderstaand stappenplan een hulpmiddel om te bepalen of dit zinvol is (gebaseerd op: "De ondergrond in het bestemmingsplan" CSO/BügelHajema, okt. 2012, SKB-project 4141R, blz. 19):

1. Kan ik de ruimteclaim concretiseren? Wat wil je feitelijk regelen? Maak dit zo concreet mogelijk. Een ruimteclaim moet in drie dimensies benoemd kunnen worden. Als dit niet lukt dan is het bestemmingsplan niet geschikt, omdat juist bij een bestemmingsplan rechten te ontlenen zijn aan begrenzingsen. Begrenzingsen kunnen ook met vergunningverlening verbonden zijn.
2. Gaat het om aanvulling op bestaande wetgeving? Is het al elders geregeld bijvoorbeeld in sectorale wetgeving (zoals de AMvB bodemenergiesystemen veel regelt voor WKO)? Als dat het geval is dan is regeling in het bestemmingsplan niet nodig tenzij in de sectorale wetgeving is vastgelegd dat een vertaling in het ruimtelijk spoor verplicht is. Dit laatste is bijvoorbeeld bij archeologie het geval.



3. Is het ruimtelijk relevant? Is het een activiteit die ruimte inneemt en/of invloed op de omgeving uitoefent of juist eisen daaraan stelt? Hierbij gaat het o.a. om de mate waarin nabijgelegen bestemmingen elkaar (kunnen) verdragen of hinderen. Bijvoorbeeld een grondwateronttrekking kan hinder vormen voor vormen van ruimtegebruik in de omgeving opleveren. In de MRA oefenen bijvoorbeeld de leemlagen een directe invloed uit op het hydrologisch systeem. Een verandering hierin kan gevolgen hebben voor het ruimtegebruik in die omgeving en is daarmee ruimtelijk relevant. Als er echter geen sprake is van ruimtelijke relevantie dan vervalt de mogelijkheid om dit te regelen via het bestemmingsplan.
4. Is het uitvoerbaar en handhaafbaar? Uitvoerbaarheid richt zich zowel op juridische, praktische, financiële als maatschappelijke aspecten. Door ruimtegebruik te regelen wordt in feite een ander nuttig gebruik van die ruimte uitgesloten. Dit is slechts acceptabel als het gewenste gebruik ook uitvoerbaar is. Handhaving is een onderdeel van uitvoerbaarheid: zijn opgestelde regels na te leven en is dit controleerbaar? Is de uitvoerbaarheid en de handhaafbaarheid niet aan te tonen dan loopt de bestemmingsplanweg hier dood.
5. Kritische reflectie op nut en noodzaak van opnemen in het bestemmingsplan. Dit kan door twee vragen te beantwoorden: a. wat als we het niet opnemen in een bestemmingsplan? B. heeft opnemen in het bestemmingsplan ook nadelen?
Ook al kan opnemen in het bestemmingsplan dan nog is een kritische reflectie op zijn plaats om te kijken of er niet een tendens is naar een overdaad aan regels. Bovendien gaat de opstelling van een bestemmingsplan gepaard met kosten en bestuurlijke lasten, wijzigingen van bestemmingsplannen zijn lastig, bestemmingsplannen leveren (veel) regels op, etc. Door voor- en nadelen duidelijk in beeld te brengen kan een weloverwogen keuze gemaakt worden om e.e.a. al dan niet in een bestemmingsplan op te nemen. Zo wordt overbodige regelgeving voorkomen.

Wat moet er in een ondergrondparagraaf in het bestemmingsplan?

De volgende onderwerpen passen in een ondergrondparagraaf:

1. Beleidskaders: relevant beleid van andere overheden en de gemeente
2. Karakterisering van het ondergrondsysteem in de huidige situatie
3. Ondergrond in relatie tot de (gewenste) ruimtelijke ontwikkeling: waar zijn bezien vanuit de ondergrond bepaalde functies wel/niet wenselijk. Welke maatregelen moeten worden genomen om negatieve consequenties voor de ondergrond weg te nemen?
4. Taakverdeling tussen gemeenten en andere verantwoordelijken voor de ondergrond (grondeigenaren, leidingbedrijven, waterbeheerders, etc.)
5. Samenwerking en gemaakte afspraken tussen gemeente en andere verantwoordelijken voor de ondergrond: wat is over het bestemmingsplan afgesproken?
6. Algemene principes rond een duurzame omgang met de ondergrond (veiligheid, kwaliteit, stabiliteit, etc. maar ook ordeningsprincipes zoals eerst hoog en droog bouwen voor laag en nat, vervuiling bij de bron aanpakken, vasthouden-bergen-afvoeren, etc...)
7. Beleidsuitspraken, richtlijnen en eisen/randvoorwaarden op onderdelen zoals (zie SKB rapport vanaf blz. 26)
 - a. gebiedsgericht grondwaterbeheer
 - b. leidingen
 - c. cultureel erfgoed
 - d. waterdoelen zoals waterberging
 - e. verkeersinfrastructuur
 - f. ondergrondse (verblijfs)ruimten
 - g. winning van delfstoffen
 - h. overige vormen van gebruik ondergrond (bijv. voor afval in de vorm van afvalcontainers)
 - i. bestemmen van meerdere volumes in de ondergrond
 - j. ondergrondse functies met een beperking voor de bovengrond

“Bovengrondse” vormen van ruimtegebruik kunnen beperkingen opleggen voor ondergronds ruimtegebruik. Denk daarbij aan groen/bomen waarvoor wortelzones nodig zijn.

Voor meer informatie zie SKB-rapport De ondergrond in het bestemmingsplan. Dit rapport is mede gebaseerd op ervaringen in Arnhem met het bestemmingsplan leemlagen. Het rapport bevat ook drie factsheets over:

- bestemmingsplan en gebiedsgericht grondwaterbeheer
- bestemmingsplan en hemelwaterberging in de bodem
- bestemmingsplan en cultuurhistorische / archeologische waarden.

Elke factsheet bevat informatie over onder meer bestemmingen, verbeelding en planregels.

Vergeet de structuurvisie niet

Naast het bestemmingsplan is de structuurvisie een middel dat ruimte biedt om ambities en strategische beleid voor de ruimtelijke ontwikkeling van een gemeente vast te leggen. De structuurvisie vormt het kader voor later op te stellen bestemmingsplannen. Indien de ondergrond reeds op strategische niveau geborgd is in een structuurvisie is het vaak makkelijker om dit ook in bestemmingsplannen een plaats te geven.

6

FACTSHEETS ONDERGROND

De factsheets ondergrond, veertien in getal, vormen een inhoudelijke uitwerking van de onderwerpen op de checklist ondergrondkwaliteiten MRA (zie hoofdstuk 3). Per ondergrondkwaliteit wordt informatie verstrekt over wat de inhoud van de betreffende kwaliteit is, waarom dit belangrijk is voor ruimtelijke ontwikkeling, wat het wettelijk en beleidsmatig kader is en welke kaarten informatie verstrekken over deze kwaliteit. Verder wordt aangegeven wat belangrijke partijen zijn rondom elke ondergrondkwaliteit, en worden aandachtspunten en uitdagingen geformuleerd. Ook de relatie met andere ondergrondkwaliteit wordt aangegeven. De informatie in de factsheets is bedoeld als achtergrondinformatie voor mensen die snel wat meer van het betreffende onderwerp willen weten.

Voor vijf gemeenten zijn er specifieke gemeentelijke invullingen gemaakt in de vorm van aanvullingen op de hier gepresenteerde factsheets. Die aanvullingen betreffen: waarom is het thema belangrijk voor de gemeente, wat is het vigerende beleid en wat zijn gemeentelijke ambities. Deze aanvullingen op de generieke factsheets zijn hier niet opgenomen maar zijn bij de betreffende gemeenten (Arnhem, Doesburg, Duiven, Rheden en Westervoort) beschikbaar.

6.1. BASIS VOOR BOUWACTIVITEITEN (STABIELE BODEM/DRAAGKRACHT)

Introductie

De ondergrond biedt draagkracht om te bouwen. De stabiliteit en zettingsgevoeligheid van de bodem bij fysische belasting bepaalt de draagkracht. Zetting van de bodem, ofwel het zakken van het maaiveld, treedt op doordat de bodem belast wordt door het gewicht van een ophoging, van bouwwerken en van verkeer. Hoe groot deze zetting is, wordt sterk bepaald door de bodemsamenstelling, de kwaliteit van het bouwrijp maken en de grondwaterstand.

Belang

Het belang van voldoende draagkracht ligt in het voorkomen van schade aan gebouwen, wegen en buisleidingen als gevolg van zettingen. Zetting en verzakkingen betekenen herstelwerkzaamheden aan rioleringen en wegen, schade aan kabels en leidingen en regelmatig ophogen van openbare ruimte. Ook kan als gevolg van drooglegging (het verlagen van grondwaterstand) paalrot ontstaan. Het streven is om goed bouwrijp te maken door voldoende lang voor te belasten, waarbij rekening wordt gehouden met de zettingsgevoeligheid van de bodem en met toekomstige veranderingen in de waterhuishouding en het klimaat.

Een meer zettingsgevoelige bodem betekent hoge(re) kosten tijdens de ontwikkeling en lange(re) tijden voor het bouwrijp maken van een locatie. Ook neemt het risico toe dat de beheerder geconfronteerd wordt met extra kosten door het bouwen op slappere bodem.

Relatie met andere ondergrondthema's

Tijdens het bouwrijp maken wordt als het ware een nieuw stuk ondergrond gecreeerd door ophoging, voorbelasting en/of ontwatering. Daarmee kent draagkracht om te bouwen relaties met alle ondergrondkwaliteiten in de eerste meters onder het maaiveld: archeologie, niet gesprongen explosieven, ondergrondse bouwwerken, kabels en leidingen, waterbergend vermogen, chemische bodemkwaliteit, biodiversiteit, gewasproductie, aardkundige waarden en cultuurhistorie.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Er is geen wettelijk kader van toepassing op de draagkracht van de bodem. Wel worden op gebouwniveau eisen gesteld in het Bouwbesluit. De eisen hebben betrekking op functionaliteit en constructieve veiligheid van (op te richten) bouwwerken.

In het kader van de wettelijke watertoets kan de waterbeheerder advies geven over de draagkracht om te bouwen. De watertoets verplicht echter niet tot deze inhoudelijke toets. Een eventueel advies van de waterbeheerder is niet verplichtend (er geldt wel een motivatieplicht bij afwijking van het advies).

Aan bouwrijp maken worden geen wettelijke eisen gesteld. Sommige gemeenten hebben een eigen programma van eisen waarin eisen die aan bouwrijp maken en de openbare ruimte gesteld worden.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Zetting kan optreden door de onttrekking van grondwater in gebieden waar veel klei of veen aanwezig is.
- Zandgronden kennen een goede draagkracht: het is een stevig materiaal en weinig zettingsgevoelig. Klei en veen bevatten veel lucht en water en zijn daarom veel slapper en veel meer samen te persen dan zand.
- Door ontwatering kan in bijvoorbeeld veengebieden bodemdaling versneld optreden. Een hoge grondwaterstand beperkt de zetting. Als veen onder het grondwater blijft, zal het niet oxideren. Door een lage grondwaterstand neemt het gewicht op de slappe bodemlagen toe, hierdoor neemt de zetting toe.
- Hanteer als gemeente eisen voor het bouwrijp maken en leg daarbij relaties met andere ondergrondkwaliteiten. Voer ook kwaliteitscontrole uit op de uitvoering van het bouwrijp maken.
- In de module DPL ondergrond is dit thema meegenomen als onderdeel "draagkracht".

De invoer bestaat uit de hoeveelheid restzetting en het gebruik.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: afdeling projectrealisatie, beheer en onderhoud en ruimtelijke ordening. Afweging tijdens de gebiedsontwikkeling (locatiekeuze, ontwerp, realisatie en beheer) hoe de draagkracht zo optimaal te benutten. Ook afwegen van te nemen maatregelen versus andere belangen van de ondergrond.
- Projectontwikkelaars: Hoe bij het ontwerp rekening gehouden kan worden met de draagkracht om tijdens realisatie (en beheer) geen onnodige kosten te maken
- Kabel en leiding bedrijven: Beperken van kosten tijdens beheer
- Bewoners: beperken van hinder door verzakkingen in de bodem

Kaarten en andere informatiebronnen

Basis voor bouwactiviteiten wordt vooral bepaald door grondslag en ontwateringsdiepte. De bodemkaart maakt inzichtelijk waar kwetsbare venige of moerige bodems aanwezig zijn. Tevens geeft de bodemkaart de grondwatertrap weer. Locaties waar de natuurlijke grondwaterstand groter is dan 1,2 meter minus maaiveld (grondwatertrap VII) zijn geschikt voor stedelijke functies.

Relevante kaarten

- Bodemkaart (grondsoort en grondwatertrappen)

6.2. ONDERGRONDS BOUWEN

Introductie

De ondergrond biedt de draagkracht voor ondergrondse bouwwerken. Met ondergronds bouwen creëren we ruimte onder het maaiveld die toegankelijk is voor de mens en waar deze activiteiten kan verrichten zoals amusement, winkelen, wonen, werken, leren en verplaatsen. Zandgronden met lage grondwaterspiegels zijn geschikter voor de realisatie van ondergrondse bouwwerken dan klei- en veengronden.

Belang

Het belang van ondergronds bouwen is de bijdrage aan het realiseren van ruimtelijke kwaliteit bovengronds. In het dichtbebouwde Nederland is ruimte een schaars goed en worden steeds meer faciliteiten ondergronds gerealiseerd. Hierdoor wordt de ruimte in stedelijk gebied efficiënt benut en kan groene ruimte buiten de stad gespaard blijven. Het realiseren van functies in de ondergrond, zoals parkeergarages of afvalcontainers, vermindert de ruimtedruk bovengronds en kan zo bijdragen aan de leefbaarheid.

Door ondergronds ruimtegebruik kan meervoudig ruimtegebruik optreden: meerdere functies op het zelfde oppervlak door functies onder of boven elkaar te realiseren. Hierdoor kan elders ruimte worden bespaard. Sommige functies kunnen bovengronds een verstoring van de beeldkwaliteit en/of ruimtelijke kwaliteit opleveren. Zo kan het ondergronds parkeren of ondergrondse afvalopslag een positief effect hebben op de (bovengrondse) bestaande beeldkwaliteit. Sommige functies kunnen bovengronds hinder opleveren voor de omgeving. Door ondergronds te bouwen kan de hinder vanwege geluid, lucht, licht en externe veiligheid worden gereduceerd, waardoor de leefbaarheid bovengronds groter wordt.

Relatie met andere ondergrondthema's

Er kunnen kwaliteiten in het gebied verstoord worden zoals:

- grondwater (met name bij aanleg of diepe constructies)
- archeologie (in-situ bewaren).

Er kan concurrentie om de ruimte zijn met thema's als:

- warmte koudeopslag
- kabels en leidingen

Combinatie is mogelijk met

- bodemsanering
- verwijdering niet gesprongen explosieven

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Voor ondergronds bouwen is op nationaal niveau geen wetgeving of beleid ingevuld die randvoorwaarden stellen. In de Wet ruimtelijke ordening (WRO) wordt geen onderscheid gemaakt tussen boven- en ondergronds bouwen. Dat geldt ook voor bestemmingsplannen met de kanttekening dat deze veelal gebaseerd zijn op de bovengrond waardoor deze soms onbedoeld ongunstig uitpakken voor ondergronds bouwen.

Met 3D-bestemmingsplannen is nog nauwelijks ervaring opgedaan. In veel situaties kan volstaan worden met beleidsregels, die het gebruik van de ondergrond (ook in relatie tot de bovengrond) regelen.

Bij de realisering van ondergrondse ruimten kan men stuiten op uiteenlopende sectorale wet- en regelgeving, bijvoorbeeld over bodemvervuiling, archeologie, grondwaterstroming, niet-gesprongen explosieven.

Aandachtspunten en uitdagingen

Ondergronds bouwen is duur. De ondergrond wordt alleen benut als er hoge eisen zijn aan de ruimtelijke kwaliteit en de leefomgevingskwaliteit van de bovengrond, er bovengronds geen of onvoldoende ruimte is en wanneer de grondprijzen zo hoog zijn, dat het renderend is om de ondergrond te gebruiken.

Het kan wenselijk zijn ondergronds bouwen in het bestemmingsplan te regelen als:

- er een dusdanige relatie tussen de boven- en ondergrond dat inpassing van het boven- en ondergronds ruimtegebruik afgestemd moet worden in het bestemmingsplan;
- het ondergronds ruimtegebruik direct of indirect invloed heeft op de gebruiksmogelijkheden van bovengelegen (naburige) percelen;
- er sprake is van bovengrondse bedreigingen van ondergrondse functies;

- er sprake is van ondergrondse bedreigingen van bovengrondse functies;
- er sprake is van waardevolle functies van de ondergrond zoals natuurlijke of cultuurhistorische functies, de funderingsfunctie van de ondergrond of ondergronds ruimtegebruik, die bescherming via een aparte bestemming verdienen.
- Als er in de ondergrond daadwerkelijk schaarste aan ruimte is.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: omgaan met schaarse ruimte, ruimtelijke kwaliteit verhogen
- Projectontwikkelaars en aannemers: zijn uitvoerders van ondergrondse bouwwerken, die over het algemeen complexer zijn dan bovengrondse projecten

Kaarten en andere informatiebronnen

Ondergronds bouwen wordt vooral bepaald door grondslag en ontwateringsdiepte. De bodemkaart maakt inzichtelijk waar zandige bodems aanwezig zijn die geschikt om ondergronds bouwwerken te realiseren. Tevens geeft de bodemkaart de grondwatertrap weer. Locaties waar de natuurlijke grondwaterstand groter is dan 1,8 meter minus maaiveld (minimaal grondwatertrap VII) zijn geschikt voor ondergrondse functies. Om beter inzicht te krijgen in ontwateringsdiepte kunnen ook gemiddelde hoogste grondwaterstand worden geraadpleegd (GHG t.o.v. maaiveld).

Relevante beschikbare kaarten

- Bodemkaart (grondsoort en grondwatertrappen)

6.3. RIOLERINGEN, KABELS EN (BUIS)LEIDINGEN

Introductie

In de Nederlandse ondergrond liggen veel rioolbuizen, kabels en leidingen. Ze worden vooral onder de trottoirs en wegen gelegd zodat ze bij calamiteiten relatief makkelijk toegankelijk zijn. De reden om riolering, kabels en leidingen onder de grond aan te leggen is vooral de bedrijfs- en leveringszekerheid. Ondergronds liggen deze beter beschermd tegen wind, 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 belangrijke reden om rioolbuizen, kabels en leidingen onder de grond te leggen.

Belang

Het functioneren van de samenleving is in hoge mate afhankelijk van de energie- en nutsvoorzieningen die via de kabels en leidingen worden geleverd. Een goed functionerende riolering voorkomt dat mensen worden blootgesteld aan ziekteverwekkende stoffen, beschermt het milieu tegen verontreiniging én draagt bij aan droge voeten op erven en straten.

In Nederland ligt ruim 1,7 miljoen kilometer aan rioleringen, kabels en leidingen voor transport onder de grond. Hiermee worden diverse producten vervoerd: aardgas, drink- en industriewater, elektriciteit, warmte en koude, afval(water), telecom, industriële gassen en vloeistoffen, stoom en (pers)lucht. Van het totaal wordt een deel, circa 18.000 kilometer aan buisleidingen, gebruikt om gevaarlijke stoffen te transporteren, vooral aardgas en brandbare vloeistoffen.

Het is druk onder de stoep. Vooral in stedelijk gebied ontstaan conflicten tussen de nutsinfrastructuur en andere ondergrondse en bovengrondse functies. Aan rioleringen, kabels en leiding is regelmatig onderhoud noodzakelijk. Veelal zijn deze gelegen in de openbare ruimte. Bij activiteiten ter plaatse of in de nabijheid van kabels en (buis)leidingen, kan graafschade ontstaan. Dit levert risico's (vrijkomend gas) en hinder (uitval elektriciteit, stank) op.

Een buisleiding die wordt gebruikt voor transport van gevaarlijke stoffen, vormt een risico voor de veiligheid. Als de leiding gaat lekken, kunnen de gevaarlijke stoffen vrijkomen en ontstaat er een kans op explosie, vergiftiging van mensen of dieren of verontreiniging van het milieu. Daarom worden locatiespecifieke risicocontouren opgesteld waarbinnen veel beperkingen gelden voor de ruimtelijke ordening.

Relatie met andere ondergrondthema's

Riolering, kabels en leidingen (in het bebouwd gebied) liggen veelal in de eerste meters onder het maaiveld en veelal onder wegen en trottoirs. De meest voorkomende relaties zijn daarom met archeologie, niet gesprongen explosieven, ondergrondse bouwwerken en chemische bodemkwaliteit.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

- De Wet milieubeheer: verplicht gemeenten een gemeentelijk rioleringsplan (GRP) op te stellen. Hierin staat wat de gemeente wil bereiken, wat zij nu heeft en wat zij op korte (4-5 jaar) en lange termijn moet uitvoeren om haar doelen te bereiken.
- Gaswet: over levering en transport van aardgas
- Telecommunicatiewet: regelt "Aanleg, instandhouding en opruiming van kabels".
- Drinkwaterwet: heeft als doel de volksgezondheid te bevorderen door de levering van drinkwater door leidingen veilig te stellen. Bevat regels over de productie en distributie van drinkwater door, over leveringszekerheid, kwaliteit, milieu en doelmatigheid van drinkwaterbedrijven.
- Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb): regelt de taken en verantwoordelijkheden van de leidingexploitant en de gemeenten voor buisleidingen waar gevaarlijke stoffen door worden vervoerd.
- Wet Informatie-uitwisseling Ondergrondse netten (Wion): informatie-uitwisseling tussen netbeheerders en grondroerders ter voorkoming van graafschade;
- Wet kenbaarheid publiekrechtelijke beperkingen onroerende zaken (Wkpb): registratie van kabels en leidingen door het Kadaster

- **Structuurvisie buisleidingen (2012-2035):** in de Structuurvisie Buisleidingen zijn leidingstroken aangewezen waar nieuwe buisleidingen voor het transport van gevaarlijke stoffen over lange afstand kunnen worden gelegd. Deze stroken sluiten – waar mogelijk – aan bij reeds bestaande leidingen.

Aandachtspunten en uitdagingen

- De aanleg van kabels en leidingen heeft niet altijd gecoördineerd plaatsgevonden. Hierdoor liggen kabels en leidingen kriskras door elkaar en sommige kabels en leidingen liggen op een heel andere plaats dan gedacht. De onoverzichtelijke situatie kan leiden tot onveilige situaties en tot extra kosten, veel overlast door (terugkerende) graafwerkzaamheden, graafschade en projectvertraging.
- Bij ruimtelijke ontwikkelingen is het belangrijk om het ondergrondse netwerk van kabels en leidingen vroegtijdig mee te nemen in het planproces. Zeker in stedelijke gebieden, want hoe hoger de stedelijke dichtheid, hoe groter ook de dichtheid van ondergrondse netwerken. Hoofdleidingen van nutsvoorzieningen hebben al een plaats onder de grond. Omleggen van deze leidingen voor andere ondergrondse voorzieningen zoals parkeergarages, boomwortelruimte, open water, tunnels, en winkelcentra is een kostenpost, die zwaar op de exploitatie kan drukken.
- De leidingstroken in de structuurvisie buisleidingen moeten in bestemmingsplannen en inpassingsplannen worden beschermd c.q. verwerkt door de ruimte te reserveren.
- Graafwerkzaamheden is de belangrijkste oorzaak van schade aan riolering, kabels en leidingen. Deze dienen dus goed te worden voorbereid en gemeld.
- Graafrust is een kwaliteit voor burgers en bedrijven. Dit vraagt een goed afgestemde planning van verschillende werkzaamheden aan riolering, kabels en leidingen naar plaats en tijd.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- **Gemeente:** is verantwoordelijk voor de afvoer van afvalwater dat huishoudens en bedrijven aanbieden. De gemeente moet dit via de riolering naar de rioolwaterzuivering brengen. Daarbij kan zij percelen in het buiten gebied uitzonderen. Ook is het de taak van de gemeente om op grond van Bevb eisen in bestemmingsplannen op te nemen voor ruimtelijke reservering voor plaatsgebonden risico en verantwoording van groepsrisico, ruimtelijke reservering voor belemmeringenstrook met een aanlegvergunningstelsel.
- **Rijk:** veel kabels en buisleidingen bevinden zich in Staatsgronden en -wateren.
- **ProRail:** is beheerder van haar eigen kabel- en leidingeninfrastructuur las het spoor. Tevens is ProRail namens de minister van Verkeer en Waterstaat gemandateerd om op grond de Spoorwegwet vergunning te verlenen voor kabels en leidingen van derden binnen het beheersgebied van de spoorweg.
- **Agrariërs:** Een agrariër die mechanische grondbewerkingen dieper dan 50 centimeter op het land uitvoert, is volgens de WION verplicht een graafmelding te doen. Voor graafmeldingen tot 50 centimeter geldt een gedoogbeleid.
- **Netbeheerder / leidingexploitant:** de belangrijkste plichten zijn: zorgplicht, een veiligheidsmanagement-systeem en een saneringsplicht binnen 3 jaar.
- **Grondroeders, projectontwikkelaar, aannemer:** bij uitvoering werkzaamheden in de ondergrond schade aan riolering, kabels en (buis)leidingen voorkomen.

Kaarten en andere informatiebronnen

Het hoofdleidingsnetwerk (Buisleidingen, 10KV, etc.) is sterk bepalend voor gebruiksmogelijkheden boven- en ondergronds. Buisleidingen zijn weergegeven op de structuurvisie buisleidingen en de risicokaart Nederland geeft de locatie van hoofdleidingen weer. Daarnaast kunnen kabels en leidingen worden opgevraagd voor een projectgebied middels een KLIC-melding bij het Kadaster.

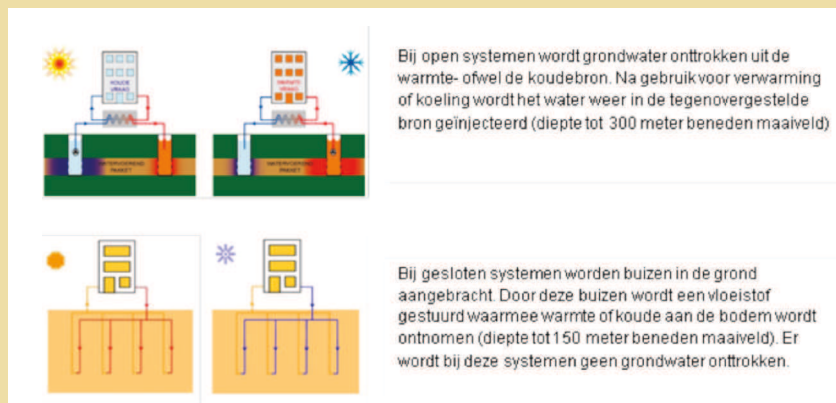
Meer info via:

- Gemeentelijk Platform Kabels en Leidingen (<http://www.gpkl.nl/>)

6.4. WARMTE KOUDE OPSLAG

Introductie

Met warmte- en koudeopslag wordt de ondergrond benut voor het verwarmen en koelen van gebouwen. Het principe is even simpel als duurzaam: twee putten in watervoerende zandlagen fungeren als koudebron en warmtebron en leveren koeling in de zomer en warmte in de winter.



	Open systemen	Gesloten systemen
Temperatuurbereik	5-25 graden Celsius	5- 30 graden Celsius
Ondergrens rendabele toepassing in aantal woningen	Vanaf circa 50 woningen en	Vanaf 1 woning gebouwen > 2.000 m ²
Bevoegd gezag	Provincie	Gemeenten (vanaf 1 juli 2013)
Energiebesparing	50-80% op koeling, 30-50% op verwarmen, 50% op de combinatie	30-50% op verwarmen en koelen

Belang

Warmte Koude Opslag kan een aanzienlijke bijdrage leveren aan de duurzame energiehuishouding van de gemeente en aan het klimaatbeleid door reductie van CO₂-uitstoot. Tevens verhoogt wko het comfort in gebouwen. Ten opzichte van de traditionele verwarming en koeling met gas en elektriciteit ligt de winst tussen de 50 en 80%. Warmte Koude Opslag kent in de diepe ondergrond (100 tot 500 meter diepte) een omvangrijke ruimteclaim voor de warmte en koude bronnen.

Relatie met andere ondergrondthema's

Warmte koude opslag kent een ruimteclaim in grondwatervoerendepaketten. WKO leidt tot veranderingen in grondwaterstromingen en is daarmee van directe invloed op eventuele grondwatervervuilingen en op drinkwater. WKO is daarom verboden in grondwaterbeschermingsgebieden.

Bij aanleg moet rekening gehouden worden met reeds aanwezige ondergrondse functies zoals kabels en leidingen en archeologie. Ook puin in de grond is een aandachtspunt.

Effecten op biodiversiteit (levende bodem) zijn nog onduidelijk (o.a. thermische effecten).

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Besluit Bodemenergiesystemen (in werking per 1 juli 2013)

Het Besluit Bodemenergiesystemen heeft als doel om enerzijds het gebruik van bodemenergie te bevorderen en anderzijds aantasting van de bodemkwaliteit te voorkomen. Een belangrijke reden hiervoor is dat in drukke

gebieden behoefte is aan het doorbreken van het principe 'wie het eerst komt, die het eerst maalt' en om systemen zo te ordenen dat de schaarse ruimte in de bodem optimaal wordt benut. De gemeente (en in bijzondere gevallen de provincie) kunnen interferentiegebieden aanwijzen waarin ordening van bodemenergiesystemen wenselijk is. Dit is wenselijk wanneer de thermische invloedsgebieden van verschillende systemen overlappen en daardoor energierendementen teruglopen. De gemeente kan beleidsregels vaststellen voor de bodemenergiesystemen en daarmee sturend optreden, met name in interferentiegebieden maar ook daarbuiten.

Gesloten systemen:

De gemeente is het bevoegde gezag voor gesloten systemen en geeft de omgevingsvergunning af op grond van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Voor gesloten systemen geldt:

- initiatiefnemer moet voldoen aan eventueel opgestelde beleidsregels (bijvoorbeeld over het type gewenste systemen en gewenste diepten).
- Voor grote gesloten systemen (> 70 kW) geldt altijd een vergunningsplicht
- Voor kleine gesloten systemen (< 70 kW) geldt binnen interferentiegebieden een vergunningsplicht
- Voor kleine gesloten systemen (< 70 kW) geldt buiten interferentiegebieden een meldingsplicht

Open systemen

De provincie is het bevoegde gezag voor open systemen en geeft de watervergunning af op grond van de Waterwet. Voor open systemen geldt:

- initiatiefnemer moet voldoen aan eventueel opgestelde beleidsregels (bijvoorbeeld over het type gewenste systemen en gewenste diepten).
- Initiatiefnemer moet een watervergunning aanvragen bij de provincie
Initiatiefnemer moet zich vooraf ervan vergewissen of er een grondwaterverontreiniging in zijn invloedsgebied zit. In geval van verplaatsing van de verontreiniging moet op grond van de Wet Bodembescherming melding worden gedaan.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Verkrijgen van zicht op in gebruik zijnde wko installaties (ook gesloten systemen)
- Mogelijke interferentie tussen systemen reguleren
- Er is geen inzicht in de lange termijn effecten van wko op de kwaliteit van grond en grondwater, het is mogelijk een bron van bodemverontreiniging (ook thermische verontreiniging)
- Belangrijk issue is de verdeling van de lusten en lasten ofwel de investeringskosten (projectontwikkelaar) en de exploitatieopbrengsten (bewoners)
- Effect van mogelijk verdere stijging energieprijzen
- Combinatie met bodemsanering
- Collectieve of individuele systemen
- In de module DPL ondergrond is het mogelijk bodemenergie mee te wegen. Dit betreft zowel WKO, gesloten warmte wisselaars en geothermie.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Provincie – de provincie is het bevoegde gezag in het kader van de Grondwaterwet voor open wko. Taken liggen primair bij de afdeling Water
- Gemeente – is per 1 juli 2013 bevoegd gezag voor gesloten systemen
- Projectontwikkelaars, Aannemers, woningcorporaties etc. – In toenemende mate maakt wko (standaard) onderdeel uit van projectontwikkeling omdat de investeringen snel worden terugverdiend en het imago van wko positief is
- Individuele huiseigenaren – gezien de snelle terugverdientijden en het goede duurzame imago gaan steeds meer individuele huiseigenaren over op het toepassen van gesloten wko systemen

Kaarten en andere informatiebronnen

Binnen de regio zijn er meerdere bodemenergie kanskaarten opgesteld. Zo heeft de gemeente Arnhem een kanskaart WKO uitgesplitst per watervoerend pakket en een kanskaart voor de bodemwarmtewisselaars. De regio heeft een WKO kanskaart beschikbaar waarin de verschillende watervoerende pakketten zijn samengevoegd.

Belangrijke informatie over de potentie van de bodem voor bodemenergie en het gemiddeld verbruik is te vinden in de warmteatlas: www.warmteatlas.nl of WKO-tool: www.wkool.nl

6.5. ARCHEOLOGIE

Introductie

Archeologische waarden bestaan uit overblijfselen van menselijke activiteiten uit het verleden, die in de bodem bewaard zijn gebleven. Archeologische waarden vertellen daarmee het verhaal van de cultuurhistorie van gebieden en bieden daarmee aanknopingspunten voor een betekenisvolle (ruimtelijke) inrichting.

Belang

Archeologische waarden zijn hét aangrijpingspunt om invulling te geven aan een betekenisvolle ruimtelijke inrichting: ruimtelijke identiteit krijgt 'handen en voeten'. Door de historie van een gebied zichtbaar te vertalen naar het ruimtelijke ontwerp en door accentuering van karakteristieke ontginningsstructuren is de geschiedenis van de ruimte aan de hand van het landschap te vertellen.

Relatie met andere ondergrondthema's

Archeologie ligt meestal in de eerste vijf meter onder het maaiveld. Daarmee kent het relaties met niet gesprongen explosieven, ondergrondse bouwwerken, kabels, leidingen en riolen, waterbergend vermogen, chemische bodemkwaliteit en aardkundige waarden.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Wet op de Archeologische Monumentenzorg

Het Europese verdrag van Valletta uit 1992 (ook wel het Verdrag van Malta genoemd) regelt de bescherming van archeologisch erfgoed, de inpassing ervan in ruimtelijke ontwikkelingen en de financiering (de verstoorder betaalt). Het uitgangspunt van dit verdrag is dat archeologische waarden zoveel mogelijk in de bodem (in situ) bewaard blijven. De afspraken uit het verdrag zijn in Nederland opgenomen in de 'Wet op de Archeologische Monumentenzorg' (Wamz). Dit betekent:

- Opnemen van archeologie in bestemmingsplannen inclusief voorschriften (gemeenteraad)
- Bij verlening van bouw-, aanleg- en sloopvergunning op basis van bestemmingsplan voorschriften verbinden ter bescherming van archeologische waarden (B&W)

Archeologische waarden maken tevens deel uit van milieueffectrapportages (voor plannen en besluiten).

De gemeentelijke beleidsruimte wordt sterk ingeperkt door wetten, besluiten en regels over archeologische waarden die door Europa, het rijk en de provincie zijn vastgesteld. De gemeente moet dit beleid vertalen naar gemeentelijk beleid en specifiek naar bestemmingsplannen.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Hoge onderzoekskosten vormen soms een struikelblok bij uitvoering van projecten
- Toenemende aandacht bij RO voor het realiseren van kwaliteit en benadrukken van gebiedsidentiteiten. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om archeologische vondsten zichtbaar te laten terugkomen in ruimtelijke ontwerpen
- Behoud in situ van behoudenswaardige archeologische waarden is vaak moeilijk realiseerbaar

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente – archeologiemedewerker en regioarcheoloog. Primair gericht op behoud archeologische waarden. Vertalen archeologie naar bestemmingsplannen. Beoordelen bouw-, aanleg- en sloopvergunningen (op basis van bestemmingsplan). Toetsen van archeologische rapportages binnen de kaders van het gemeentelijk archeologiebeleid, de monumentenwet en de Kwaliteitsnorm Nederlandse Archeologie (KNA).
- Projectontwikkelaars, Aannemers, etc. – Bij de uitvoering van werken waarbij bodemverstoring werkzaamheden worden verricht moeten zij rekening houden met het archeologiebeleid. Belangrijke principes: de verstoorder betaalt en behoud in situ van archeologische waarden.
- Provincie – de provincie heeft de wettelijk taak (Monumentenwet) om een archeologisch depot in stand te houden

Kaarten en andere informatiebronnen

Veel gemeente beschikken over een archeologische kansenkaart of cultuurhistorische atlas, vb Arnhem. Hierin zijn de archeologische vindplaatsen weergegeven maar ook de gebieden met hoge archeologische waarden. Als er geen gemeentelijke detailkaart beschikbaar is kan de Archeologische Monumentenkaart (AMK) van de Rijksdienst voor het Cultuur Erfgoed worden gebruikt.

Veel informatie over archeologie en bestemmingsplan is te ontsluiten via www.sikb.nl en over archeologie in bredere zin via www.cultureelerfgoed.nl.

De gemeente Duiven beschikt over een "Bestemmingsplan archeologie" waarin het archeologiebeleid voor de gehele gemeente in juridisch is geregeld.

6.6. LANDSCHAPPELIJKE DIVERSITEIT, AARDKUNDIGE WAARDEN EN CULTUURHISTORIE

Introductie

Nederland kent door de ontstaansgeschiedenis en door de wijze waarop het land in cultuur is gebracht een grote mate van ruimtelijke diversiteit in landschappen. Door de verschillende eigenschappen van de ondergrond heeft de mens op steeds verschillende wijze het land ontgonnen en in gebruik genomen. Hierdoor ontstonden verschillende uitgangssituaties die van invloed zijn geweest op de ontwikkeling van onze landschappen en onze biodiversiteit.

Aardkundige waarden bestaan uit de natuurlijke variatie in het aardoppervlakte van geomorfologische, geologische, bodemkundige en geohydrologische verschijnselen. De waarde van bepaalde verschijningsvormen wordt bepaald door de zeldzaamheid en de reproduceerbaarheid. Aardkundige waarden vertellen daarmee het verhaal van de natuurhistorie van gebieden en bieden daarmee aanknopingspunten voor een betekenisvolle (ruimtelijke) inrichting.

Belang

De toegevoegde waarde van aardkundige waarden voor ruimtelijke ontwikkeling ligt vooral in het zichtbare reliëf. De zichtbare landschapsvormen zoals de stuwwallen zijn overblijfselen uit het verleden en zijn binnen het tijdsbestek van ons menselijk handelen niet weer opnieuw te vormen. Deze hoogteverschillen bepalen in belangrijke mate de landschappelijke identiteit. Dit reliëf is een robuuste structuur, die in de loop van eeuwen door de natuur is gevormd. Ingrepen berokken onomkeerbare schade. Waardevolle geomorfologische kwaliteiten verdienen een hoog beschermingsniveau. Bij het zoeken van bouwlocaties, het ontwikkelen van groenstructuren en het aanpassen van de gebruiksfuncties is de aanwezige geomorfologische kwaliteit een belangrijke drager. Dit geldt ook bij het bouwrijp maken van de grond, leeflagen aanbrengen en het aanleggen van infrastructuur

De landschappelijke diversiteit biedt aanknopingspunten voor:

- Beleving en esthetiek, educatie
- Scheppen van voorwaarden voor biodiversiteit
- Intrinsieke waarde

Landschappelijke diversiteit benadrukken is aansluiten bij de natuurlijke ontstaansgeschiedenis en de cultuurhistorie van het landschap. Zo is invulling te geven aan een betekenisvolle ruimtelijke inrichting: ruimtelijke identiteit krijgt 'handen en voeten'. Door de historie van een gebied zichtbaar te vertalen naar het ruimtelijke ontwerp en door accentuering van bijvoorbeeld karakteristieke ontginningsstructuren is de geschiedenis van de ruimte aan de hand van het oude landschap te vertellen. Zo laten oude occupatiepatronen zien waar relatief droge plekken (kreekruggen, oeverwallen, rivierduinen en dekzandruggen) bewoning en de aanleg van wegen mogelijk maakten. Het landschap wordt bepaald door patronen, structuren en objecten die waarneembaar zijn. Onder meer de verschillende landgebruiksfuncties en natuurlijke omstandigheden (aardkunde) bepalen hoe het landschap zich ontwikkeld. Iedereen heeft bewust of minder bewust voorkeuren voor bepaalde landschappen, zoals stedelijk of landelijk, open of dicht, druk of rustig, waarbij men ook waarde hecht aan bepaalde landschapselementen of -structuren. Deze voorkeuren zijn gerelateerd aan de te ondernemen activiteit, zoals recreëren, wonen of werken. Bij de ontwikkeling van locaties voor genoemde activiteiten, zoals stedelijke uitbreidingen en schaalvergroting in de landbouw, zijn in het verleden diverse landschapswaarden verloren gegaan of dreigen verloren te gaan. Als gevolg hiervan gaat de belevingskwaliteit van het landschap achteruit.

Relatie met andere ondergrondthema's

De wijze waarop de ondergrond in de loop der tijd is ontstaan en gebruikt is zeer bepalend voor de plaatsen waar zich archeologische waarden bevinden en voor de ecologische diversiteit (biodiversiteit). De geomorfologie is ook van sterke invloed geweest op de bodemvruchtbaarheid (gewasproductiecapaciteit) en het vermogen van de ondergrond om water vast te houden (waterbergende bodem).

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Er is geen wettelijk kader voor aardkundige waarden. Aardkundige waarden maken vaak deel uit van cultuurhistorische landschappen die een beschermde status kunnen kennen (Natuurbeschermingswet).

In Europees verband is afgesproken dat in de planologie rekening moet worden gehouden met landschappelijke waarden, waaronder ook cultuurhistorische waarden begrepen moeten worden.

Het Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro) borgt een aantal van de nationale belangen uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte. Een van de hoofdoelen in de visie is het waarborgen van een leefbare en veilige omgeving waarin unieke natuurlijke en cultuurhistorische waarden behouden blijven.

In de Monumentenwet 1988 is de bescherming van archeologische monumenten, beschermde monumenten en stad- en dorpsgezichten geregeld.

In het Besluit ruimtelijke ordening is opgenomen dat gemeenten bij het maken van bestemmingsplannen rekening moeten houden met cultuurhistorische waarden. Dat kan natuurlijk alleen maar als gemeenten ter voorbereiding op het bestemmingsplan deze waarden ook inventariseren en analyseren.

Aandachtspunten en uitdagingen

Aardkundige waarden:

- Inventarisatie van aardkundige waarden: zijn er waardevolle (zeldzame) waarden die bescherming verdienen?
- Kunnen aardkundige waarden worden aangewend voor recreatieve routes?
- Wanneer aardkundige waarden geen beschermde status kennen, kunnen zij worden beschadigd of vernietigd bij bouwactiviteiten
- Aardkundige waarden hebben geen hoge (politieke) prioriteit (vaak zijn deze lastig zichtbaar)

Diversiteit landschap:

- Type en hoeveelheid aan (verspreide) bebouwing bepalen samen met de (opgaande) groene elementen zoals bosjes, bomenrijen en singels de mate van openheid/geslotenheid van het landschap en daarmee de diversiteit. Ook type en hoeveelheid van sloten, waterlopen en meren dragen in sterke mate bij aan de diversiteit. Reliëfvormen spelen in het landschap een belangrijke rol zoals de stuwwallen in de zandlandschappen.
- Voor bebouwing kan het een kans betekenen om de bouwtechnieken en het ontwerp aan te passen bij aanwezige landschappelijke diversiteit. Zo krijgt een locatie een eigen identiteit wat het karakter en de aantrekkelijkheid kan vergroten. Ook voor groene locaties kan de keuze van begroeiing en het ontwerp van een groen(beheers)plan worden aangepast aan het karakter van het landschap.
- De (bio)diversiteit in bodems is sturend voor het bestaande landschap zoals dat tot uiting komt in soort en hoeveelheid aan water en beplanting. Bij het zoeken van bouwlocaties, ontwikkelen van groenstructuren en het aanpassen van de gebruiksfuncties kunnen aanwezige landschappelijke kwaliteiten geïntegreerd worden. Dat kan vooral door goed naar de diversiteit in bodem te kijken.

Ontwerpproces:

- In een ontwerpproces is het van belang de inventarisatie, analyse en waardering van landschappelijke, aardkundige en cultuurhistorische waarden gezamenlijk met bewoners en andere belanghebbenden te doen, zodat er een gedeelde basis is voor het verdere proces;
- In een goed ontwerpproces worden belangen, wensen en ambities gewogen en geordend om als ontwerpagenda te kunnen fungeren;
- Vermijdt in het begin van het ontwerpproces concrete invulling van functies. Bewoners, eigenaren en gebruikers kijken namelijk als eerste naar wat met hun woning, pand of bijvoorbeeld grond gebeurt. Voer daarom eerst de discussie op hoofdlijnen en trechter dat verder in het proces.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: als initiatiefnemer of bevoegd gezag moet zij uitvoering geven aan beleid en wetgeving op het gebied van landschap, cultuurhistorie en ruimtelijke kwaliteit; Primair gericht op behoud aardkundige waarden.
- Projectontwikkelaars, aannemers: bij het opstellen van (uitvoerings)plannen moet helder zijn welke waarden behouden moeten blijven en welke kwaliteiten ontwikkeld moeten worden. Een hoge ruimtelijke kwaliteit levert een aantrekkelijker omgeving op wat bijvoorbeeld een hogere verkoopprijs kan betekenen;

- Provincie: verantwoordelijk voor bescherming van waardevol landschap. Veel aardkundige waarden bevinden zich in dergelijke landschappen. De Provincie zorgt voor de implementatie en doorvertaling van landelijk beleid en wetgeving. De provincie kan door verordeningen bepaalde landschapswaarden borgen;
- Bewoners, belangengroeperingen voor bijvoorbeeld recreatie: deze groep kan wensen en belangen aangeven die input of uitgangspunt kunnen zijn voor het ontwerpproces. Tevens kunnen zij belanghebbende zijn bij het aantasten van aardkundige, cultuurhistorische en landschapswaarden.

Kaarten en andere informatiebronnen

De bodem is mede bepalend voor het (historische) gebruik van de bovengrond en daarmee kenmerkend voor het landschap. De diversiteit van het landschap is daarmee de uiting en visueel verschijning van de bodemeigenschappen. Op basis van de geomorfologie, geologische en bodemkunde worden kenmerkende aardkundige waarden geïdentificeerd. Voor de regio is een provinciale kaart beschikbaar.

Relevante kaarten

- aardkundige waardenvolle gebieden
- bodemkaart
- lithologische kaart
- waardevolle wateren
- Cultuurhistorie: DNA kaart Water
- Actueel Hoogtebestand Nederland

6.7. LEVENDE BODEM - BIODIVERSITEIT

Introductie

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. Een gezond ecosysteem heeft een levende bodem als ondergrondcomponent. Dit ecologische systeem in de bodem omvat ontelbare organismen zoals bacteriën, schimmels, algen, regenwormen en aaltjes.

Belang

Een goed functionerend bodemecosysteem heeft verscheidene essentiële functies. Het maakt voedingsstoffen vrij voor opname door planten en draagt zo bij aan de bodemvruchtbaarheid (en dus productievermogen), een goede bodemstructuur, het weren van ziekten en plagen en het afbreken van (o.a. schadelijke) stoffen. Biodiversiteit heeft dus economische, ecologische en culturele waarden.

Opbrengsten van ecologische diversiteit zijn slechts in kwalitatieve termen te gieten. Denk dan vooral aan instandhouding van soortenrijkdom en verbetering van de kwaliteit van het stedelijk en landelijk gebied als gevolg van een hogere natuurwaarde, die positief van invloed is op het welbevinden van mensen en op het vestigingsklimaat inclusief de prijs van vastgoed. Een kwaliteitsverhoging in de natuur kan positief doorwerken in de toeristisch-recreatieve sector.

Om zich te kunnen aanpassen aan klimaatverandering, moet de natuur voldoende veerkracht bezitten. Daarvoor is nodig: een gezonde bodem, voldoende schoon water, en voldoende ruimte en ruimtelijke samenhang. Grote natuurgebieden met een goede ruimtelijke samenhang en met ruimte voor interne heterogeniteit (gradiënten) bieden leefgebied aan meer soorten. In ecosystemen met een hoge biodiversiteit zullen veranderingen in soortinteracties minder snel leiden tot het uitsterven van soorten.

De grote verscheidenheid aan bodemcondities in Nederland brengt een grote verscheidenheid aan soorten flora en fauna.

Een levende bodem is van belang om onze leefomgeving gezond te houden onder meer via afbraak van organisch materiaal en verontreinigingen, waterretentie en klimaatfuncties (o.a. tegengaan van hittestress in stedelijke omgeving).

Gebruik maken van bodemleven leidt tot meer kwaliteit en duurzaamheid en minder kosten en overlast.

Ecologische bodemdiensten leveren winst op voor zowel landbouw als natuur (ook in de stad). De kosten van chemische onkruidbestrijding worden lager. De inrichting en beheer van groen- en natuurgebieden kan goedkoper als het bodemleven goed functioneert.

Relatie met andere ondergrondthema's

Een gezonde levende bodem draagt bij aan het waterbergend vermogen en waterfilterende kwaliteit, het zelfreinigend vermogen van de bodem en bepaalt mede de kwaliteit van de drinkwatervoorraad. De levende bodem bevordert de bodemvruchtbaarheid, ziekte- en plaagbestrijding en CO₂-vastlegging.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

- Voor levende bodem is niet expliciet beleid of wetgeving geformuleerd. Centraal in het nationaal bodembeleid staat een bewuster en meer duurzame omgang met de bodem. De gebruikswaarde van de bodem moet behouden blijven. Gebruikers van de bodem krijgen meer eigen verantwoordelijkheid en decentrale overheden moeten bij ruimtelijke ordening, inrichting en beheer bewuster met bodem omgaan.
- Natuurbeschermingswet: deze is gericht op gebiedsbescherming. De bescherming van soorten is geregeld in de Flora- en faunawet. De bepalingen vanuit de Europese Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn zijn in de Natuurbeschermingswet verwerkt. In de wet zijn de Natura 2000-gebieden, Beschermde Natuurmonumenten en Wetlands aangewezen en beschermd. Voor activiteiten of projecten die schadelijk zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht.
- Natura 2000 gaat over biodiversiteit in het algemeen waar de bodem 'drager' van is. Natura-2000 omvat alle gebieden die zijn beschermd op grond van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn. In en rond Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten geldt voor activiteiten of projecten, die schadelijk zijn voor de natuur, een vergunningplicht.

- Ecologische HoofdStructuur (EHS) is het netwerk van gebieden in Nederland waar de natuur voorrang heeft. Het netwerk helpt voorkomen dat planten en dieren in geïsoleerde gebieden uitsterven en dat natuurgebieden hun waarde verliezen. Door nieuwe natuur te ontwikkelen, kunnen natuurgebieden met elkaar worden verbonden. Aanvullend op de EHS kennen provincies een provinciale ecologische hoofdstructuur, die is vastgelegd in structuurvisies en omgevingsplannen.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Gebieden waar grote milieugradiënten (hoog/laag, droog/nat, kalkarm/rijk, humusrijk/mineraal, voedingrijk/arm etc.) optreden voldoen meestal aan de condities voor veel verschillende soorten en daarom zijn die 'overgangsgebieden' erg geschikt als natuurgebied.
- Agrarische natuurbeheer biedt de kans natuur- en landschapswaarden te behouden en vegetatie te realiseren die passend is bij de bodem en de streek. Zo kan ecologische diversiteit de herkenbaarheid van de regio vergroten. Akkerranden, bomenrijen, houtwallen of drassige slootkanten dragen bij aan de verbinding tussen natuurgebieden.
- De stad vormt met haar enorme variatie in licht, wind, temperatuur, grondsoort en vochtigheid een uitstekende leefomgeving. Desondanks worden deze leefgemeenschappen vaak als 'bijproduct' gezien. Groen in de stad heeft daarnaast ook sociale betekenis (schonere lucht en mentaal welzijn) en economische betekenis (vastgoedprijs).
- De praktijk streeft vaak naar een reconstructie van historische natuurtypen of waterlopen, terwijl de bodemkwaliteit en de (grond)waterstroming door andere functies drastisch is veranderd.
- Het afgraven van fosfaatverzadigde grond is slecht voor de biodiversiteit, de bovengrond bevat het meeste bodemleven. Door afspraken te maken met boeren over het uitmijnen van fosfaatverzadigde grond kan natuurontwikkeling stapsgewijs plaatsvinden.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gebruikers en beheerders van gebieden: grootgebruiker is de landbouw die belang heeft bij een vruchtbare bodem. Een goede bodemstructuur, continue nutriëntenbeschikbaarheid en natuurlijke ziekte- en plaagwering helpen bij een goede bedrijfsvoering. De beheerder van natuurterreinen is gebaat bij een goed bodemleven. Alleen dan kan natuur zich ontwikkelen.
- Gemeente bepalen de daadwerkelijke inrichting van het gebied en leggen dit vast in het bestemmingsplan en geven daarop gebaseerde omgevingsvergunningen uit.
- Rijk: legt de Natura2000 gebieden vast en bepaalt de EHS
- Provincie: zorgt voor de uitvoering van het Natura2000 beleid en kan in aanvulling op de EHS ook een provinciale EHS aan wijzen. De provincie zorgt voor de concrete begrenzing van natuurgebieden en geeft zij wat de natuurdoelen zijn. De provincie is ook verantwoordelijk voor de bescherming van landschap.

Kaarten en andere informatiebronnen

De werkvelden water, ecologie en landbouw zijn elk op hun eigen wijze bezig met biodiversiteit en levende bodem. Daardoor is de geografische informatie indirect ontsloten als onderdeel van totaal beeld. Ook vertonen kaartbeelden overlap en is gekozen om de meest ruimtelijk relevante kaarten hieronder op te sommen.

De beschikbare relevante kaarten zijn:

- Natura 2000
- Ecologische HoofdStructuur (EHS)
- Natte Natuur

Kaarten die op een meer generiek niveau informatie verschaffen over levende bodem zijn niet beschikbaar.

6.8. NIET GESPRONGEN EXPLOSIEVEN

Introductie

Niet gesprongen explosieven (NGE) zijn conventionele explosieven (zoals bommen en granaten) die niet afgegaan zijn. De eventuele aanwezigheid van deze explosieven in de ondergrond houdt over het algemeen in Nederland verband met oorlogshandelingen gedurende de Tweede Wereldoorlog. Voorbeelden hiervan zijn bombardementen (zowel geallieerde als Duitse), gevechten (meidagen 1940, bevrijding 1944-1945), verdedigingswerken (mijnenvelden) en dumpingen (verborgen voor vijand, achterlaten van munitie bij overgave of terugtrekking).

Belang

Bij het uitvoeren van projecten in de ondergrond kan de gemeente of initiatiefnemer te maken krijgen met NGE. Eventueel aanwezige niet gesprongen explosieven kunnen een risico vormen voor uit te voeren werkzaamheden. Daarom is het van belang dat de kans op het aantreffen van explosieven in het onderzoeksgebied onderzocht wordt.

Relatie met andere ondergrondthema's

Er is een sterke relatie met thema's waar grondroerende werkzaamheden aan de orde zijn zoals ondergronds bouwen, basis voor bouwactiviteiten, riolering, kabels en leidingen en warmtekoede opslag.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Er is geen separate wetgeving op het gebied van niet-gesprongen explosieven. Indirect valt het thema onder de openbare orde en veiligheid. Tevens gelden er regels voor de opsporing van niet-gesprongen explosieven en de vernietiging daarvan:

- De burgemeester is op grond van artikel 172 van de Gemeentewet belast met de handhaving van de openbare orde en veiligheid. De beslissing om over te gaan tot het opsporen en ruimen van CE is dus de bevoegdheid van de burgemeester.
- Bedrijven die zich bezig houden met de opsporing van niet-gesprongen explosieven moeten in het bezit zijn van een verplicht procescertificaat volgens het Werkveldspecifiek certificatieschema Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE), (Arbobesluit)
- De Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) is verantwoordelijk voor het opruimen / vernietigen van de niet-gesprongen explosieven

Aandachtspunten en uitdagingen

Het verrichten van explosievenonderzoek is aan te raden voorafgaand aan grondroerende activiteiten (ook onderzoek archeologie en bodemonderzoek) of uitvoering van baggerwerkzaamheden. Dit geldt vooral als voor de locatie een verhoogde kans bestaat op aanwezigheid van explosieven in de ondergrond. Deze kans kan geschat worden naar aanleiding van algemene historische kennis, ooggetuigenverklaringen of eerdere vondsten van explosieven. Deze kennis kan locatiespecifiek per geval worden verzameld of gemeentebreed in kaart worden gebracht.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente – bij ruimtelijke projecten inventariseren of niet-gesprongen explosieven aan de orde zijn en bij de uitvoering gevaar kunnen opleveren
- Projectontwikkelaars, Aannemers, etc. – Bij de uitvoering van werken waarbij bodemversturende werkzaamheden worden verricht rekening houden met mogelijk voorkomen van niet-gesprongen explosieven.

Kaarten en andere informatiebronnen

Op basis van historische archief, o.a. luchtfoto's na bombardementen, worden de kansen op niet gesprongen explosieven bepaald. Voor de gemeente Arnhem is een dergelijke kansenkaart bepaald.

6.9. GEZONDE EN SCHONE BODEM (CHEMISCHE BODEMKWALITEIT)

Introductie

Schone bodem betreft een bodem zonder (door de mens aan- of ingebrachte) stoffen die niet in de bodem of het grondwater thuishoren, of om een 'overmaat' aan natuurlijke stoffen die (kunnen) leiden tot schade aan het ecosysteem en de gezondheid van mensen. In geval er wel van deze stoffen aanwezig zijn is sprake van verontreiniging. Diffuse verontreiniging is veroorzaakt door verspreide bronnen. Bekende voorbeelden zijn zware metalen in oudere centra die zijn uitgespoeld uit dakpannen of uit puin, uit- en afspoeling van mest en bestrijdingsmiddelen in de landbouw of uitlaatgassen van auto's. Puntverontreiniging kent één aanwijsbare vervuilsbron. Denk aan brandstof uit een lekkende opslagtank of cyanide op een oud gasfabrieksterrein.

De beslissing om een bodem te saneren wordt genomen op basis van drie soorten risico's: voor de mens (humaan risico), de natuur (ecologische risico's) en het grondwater (verspreidingsrisico). Locaties met onaanvaardbare risico's bij het huidige gebruik zijn zogenoemde spoedlocaties.

Belang

De chemische kwaliteit van de bodem kan betekenen dat de bodem niet geschikt is voor functies zoals wonen of winning van drinkwater. Voor deze functies is namelijk een (relatief) schone bodem nodig. Bodemsanering is dan noodzakelijk tot een niveau dat de bodem geschikt is voor de (toekomstige) functie. Bij een te slechte chemische bodemkwaliteit (verontreiniging boven de streefwaarde of de interventiewaarde) kunnen er humane, ecologische risico's en risico's voor verspreiding naar het grondwater optreden. Dit kan ook leiden tot problemen met het grondverzet in een gemeente.

Vroegtijdig zicht op de chemische bodemkwaliteit voorkomt onverwachte kosten en (kostbare) vertragingen in gebiedsontwikkeling of bij bouwactiviteiten. Naast zicht op noodzakelijke bodemsaneringen, kan de initiatiefnemer in de ontwerpfase van een plan/project zo veel mogelijk rekening houden met de aanwezige bodemkwaliteit. Het gaat daarbij niet alleen om ernstige verontreiniging, maar ook om lichte verontreiniging, omdat dit bijvoorbeeld belemmeringen kan opleveren voor het grondverzet. Door inzicht in de aanwezige bodemkwaliteit zijn verontreinigde locaties te mijden of juist functiegericht te saneren door afdekking.

Vooraf in binnenstedelijk gebied, waar sprake is van een hoge ruimtedruk en weinig mogelijkheden voor bebouwing op niet-vervulde locaties, kan het gebruik van gesaneerde locaties voor woningbouw baten opleveren. Ook kan sanering een uitstralingseffect hebben op omliggende woningen, waardoor die in waarde stijgen. Herontwikkeling van verontreinigde binnenstedelijke locaties leidt tot zuiniger ruimtegebruik omdat elders minder nieuwbouwalocaties nodig zijn wat landschap en natuurwaarde kan sparen. Een kosteneffectieve aanpak van de bodemverontreiniging is door met saneren aan te sluiten bij ruimtelijke ontwikkelingen.

Relatie met andere ondergrondthema's

- WKO: bij aanleg en gebruik van WKO moet voorkomen worden dat eventuele bodem- en grondwaterverontreinigingen zich kunnen verspreiden. WKO-systemen kunnen soms gecombineerd worden met een grondwatersanering (combinatiesysteem).
- Drinkwater: bodemverontreinigingen nabij drinkwaterwinningen en in grondwaterbeschermingsgebieden moeten voorkomen worden.
- Ondergronds ruimtegebruik: bij aanleg van ondergrondse functies (kabels en leidingen, parkeerkelder) wordt in de grond gegraven, als er bodemverontreiniging aanwezig is moet hiermee rekening worden gehouden vanuit veiligheid en gezondheid.
- Archeologie: verontreinigingen in de bodem kunnen bodemschatten aantasten.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Een belangrijke wet voor de aanpak van bodemverontreiniging is de Wet bodembescherming (Wbb). De Wbb maakt onderscheid tussen verontreinigingen die vóór of ná 1987 zijn ontstaan. Daarnaast wordt onderscheid gemaakt tussen ernstige en niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging.

Voor bodemverontreinigingen die ná 1 januari 1987 zijn ontstaan, geldt de zogenaamde 'zorgplicht'. Dit houdt in dat de verontreiniging, ongeacht de omvang en ernst, zo spoedig mogelijk door de veroorzaker moet worden gesaneerd (Wbb, art. 6-13). De aanpak van een nieuw geval van bodemverontreiniging moet worden afgestemd

met het bevoegd gezag. Afhankelijk van de locatie van de verontreiniging (binnen of buiten een inrichting) is dit de gemeente of de provincie. Voor bodemverontreinigingen die vóór 1 januari 1987 zijn ontstaan, geldt dat sanering in beginsel alleen hoeft plaats te vinden wanneer sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.

Voor de niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging is de gemeente bevoegd gezag. Aanpak van niet-ernstige gevallen van bodemverontreiniging vindt vaak plaats als gevolg van maatschappelijke noodzaak (bijvoorbeeld nieuwbouw of herinrichting van een perceel).

Op basis van het Besluit bodemkwaliteit hebben de gemeenten de mogelijkheid om het beleid rondom grondverzet af te stemmen op de lokale situatie. Dit lokale bodembeleid moet worden vastgelegd in een nota bodembeheer (met een regionale/gemeentelijke bodemkwaliteitskaart).

De beleidsruimte van het gemeentebestuur op het gebied van lokale bodemverontreinigingen is zeer klein. In de Circulaire bodemsanering wordt namelijk nauwkeurig aangegeven hoe de bodem moet worden gesaneerd. Het gemeentebestuur kan hierover nog zelf regels opstellen, maar die mogen niet in strijd zijn met de Circulaire. Er mag bijvoorbeeld wel beleid geformuleerd worden over de zogenoemde terugsaneerwaarden op basis van de bodemkwaliteitskaart.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Bevoegdheid van gemeenten bij de aanpak van verontreinigingen is beperkt, vaak is de provincie bevoegd gezag.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: gemeente kan als initiatiefnemer of als bevoegd gezag te maken krijgen met bodemverontreiniging;
- Projectontwikkelaars, aannemers: bij (her)ontwikkeling van een locatie kan een aanwezige bodemverontreiniging of noodzakelijke sanering van invloed zijn op planning en kosten van het project;
- Provincie: bij ingrepen op of in de bodem ter plaatse van een geval van bodemverontreiniging dient de provincie instemming te verlenen op de geplande sanering.

Kaarten en andere informatiebronnen

Over de chemische bodemkwaliteit is veel digitale informatie beschikbaar bij provincie en gemeenten. Iedere gemeenten en de provincie beschikt over een bodeminformatiessysteem (BIS-systeem) waarin de meest actuele stand van zaken is weergegeven. Deze informatie is sterk dynamische en kan voor een locatie eenvoudig worden geraadpleegd. Ook zijn er enkele statischere kaarten of kanskaarten opgesteld die naast het raadplegen van het gemeentelijke en provinciaal BIS-systeem relevant zijn.

Relevante beschikbare kaarten

- Historische bodembestand
- Kanskaart gebiedsgericht grondwaterbeheer

6.10. WATERBERGENDE EN WATERFILTERENDE BODEM (INCL. VERDROGING)

Introductie

Een waterbergende bodem heeft het vermogen en de mogelijkheden om water onder het maaiveld te bergen. Water moet kunnen infiltreren in de bodem en de bodem heeft tussen de poriën voldoende ruimte om water vast te houden. Bepalende factoren zijn de grondsoort, de hoeveelheid organische stof in de bodem, de bodemopbouw en de grondwatertrap. De bodem heeft ook het vermogen om grondwater van verontreinigingen en zout te ontdoen op de langjarige tocht door de diverse klei-, zand- en andere aardlagen. De bodem werkt als buffer voor (lichte) verontreinigingen en gebiedsvreemde stoffen, zodat zij haar functies kan behouden. Ook biedt de waterfilterende functie bescherming aan de grondwatervoorraden die bijvoorbeeld als drinkwater gebruikt kunnen worden.

Belang

Het landgebruik bepaalt in sterke mate het vermogen van de bodem om water te bergen. Groene en blauwe functies versterken het waterbergend vermogen. Infrastructuur en bebouwing verzwakken dit vermogen door de druk die zij uitoefenen op de bodem en door afdekking van het bodemoppervlak. Hierdoor infiltreert het water minder goed en kan de fysische, biologische en chemische bodemkwaliteit veranderen wat nadelig kan zijn voor de waterbergende functie van de bodem.

Een waterbergende bodem biedt veel goeds aan het landgebruik. In droge perioden is langer vocht beschikbaar voor planten en bodemleven. In natte perioden kan een onverzadigde bodem meer water opnemen, wat overstromingen en wateroverlast tegengaat. Door slim ruimtelijke functies af te stemmen op het waterbergend vermogen van de bodem is wateroverlast te beperken, het natuurlijk (bodem)leven te bevorderen en verdroging van natuur tegen te gaan.

Voor parken en tuinen in stedelijk gebied en voor de natuur en landbouw is langer vocht beschikbaar. In natte periodes kan de bodem water opnemen en overstromingen en wateroverlast tegengaan. Dit voorkomt vocht- en droogteschade. In de niet-afgedekte bodem kan het water infiltreren en uiteindelijk het diepe grondwater bereiken en daar de (strategische) drinkwatervoorraad aanvullen.

Ruimte maken voor water op en in de bodem maakt de inrichting van een gebied gevarieerder en mooier en biedt een aangenamer leefklimaat.

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

Relatie met andere ondergrondthema's

Het vermogen van de bodem om water vast te houden is zowel bepalend voor de draagkracht van de bodem (basis voor bouwactiviteiten en ondergronds bouwen) als voor de meer groene kwaliteiten: biodiversiteit – levende bodem, landschappelijke diversiteit en de gewasproductiecapaciteit.

Verandering in grondwaterpeil kan gevolgen hebben voor archeologie en de chemische bodemkwaliteit.

Een goede waterinfiltratie en een waterfilterende bodem zijn van belang voor de voorraad drinkwater. Een levende bodem (biodiversiteit) zorgt voor de afbraak van stoffen en draagt bij aan de filterende werking van de bodem.

Bodemafdekking is een bedreiging voor de waterfilterende capaciteit van de bodem en beperkt het waterbergend vermogen van de bodem. Ook verstoort dit het bodemleven.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Er zijn geen wetten die specifiek hierop ingaan. Wel moet de wijze van omgang met de waterbergende en waterfilterende bodem overeenkomen met wetten zoals de Waterwet. Drinkwaterwinning is wel gebonden aan regels en wetten.

De Watertoets is van betekenis. De essentie is dat water vanaf het begin een plaats heeft in het proces van ruimtelijke planvorming. De grootste winst van de Watertoets ligt in het gezamenlijk commitment; de vroegtijdige, wederzijdse betrokkenheid tussen initiatiefnemer en waterbeheerder, die uiteindelijk leidt tot het wateradvies van de waterbeheerder en de expliciete afweging van de wateraspecten in het plan.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Bij de inrichting van de regionale waterhuishouding de drietrapsstrategie water vasthouden, water bergen en water afvoeren volgen
 - o Vasthouden: neerslag tijdelijk opvangen in of op de bodem. Waterdoorlatende verhardingen en/of afkoppeling (en infiltratie) van hemelwater houden water vast. Omgevingsfactoren als terreinhelling, de beschikbare (open) ruimte en het grondgebruik zijn belangrijk.
 - o Bergen houdt in dat grotere oppervlaktewateren het teveel aan neerslag tijdelijk opgevangen en dat gebieden die hieraan direct grenzen gecontroleerd onder water lopen. Met het vasthouden van water in de bodem en het bergen van water in voorraadbekkens kunnen watertekorten voor natuur en landbouw in droge periodes verminderd.
 - o Afvoeren: als er niet voldoende water vastgehouden en geborgen kan worden, moet dit water gecontroleerd worden afgevoerd.
- Bij gebiedsontwikkeling is via slimme combinaties het probleem van eventuele wateroverlast tegelijk aan te pakken met de vermindering van watertekorten voor de landbouw en natuur. Manieren om infiltratie en berging in de bodem te verbeteren zijn afkoppeling van regenwater (stedelijk gebied), het plannen van groene ruimte (incl. groene daken), waterdoorlatende verhardingen, wadi's en het plaatsen van stuwen in sloten, etc. Hierdoor kunnen natuur en recreatie nieuwe impulsen krijgen. Nieuwe bodemverontreiniging door wadi's, infiltratierielen, infiltratieputten ed. vraagt aandacht.
- Een grote uitdaging bij klimaatbestendige stedelijke inrichting is de bodemafdekking beperkt te houden zodat het regenwater direct in de bodem kan infiltreren. De gemeente kan voor de openbare ruimte gericht beleid op voeren. Daarnaast is het gewenst om bedrijven en particulieren te stimuleren bodemafdekking te voorkomen en beperken door zo min mogelijk asfaltering van bedrijfsterreinen, gebruik van open bestrating, aanleg groene daken en andere groene ruimten.
- Fosfaat zit in veel landbouwgebieden in hoge concentraties in de bovenste bodem. Door de filterende werking van de bodem kan fosfaatverzadiging ontstaan. In veel gebieden, vooral arme zandgronden, dreigt dat de filterende capaciteit "het niet meer aankan" en het fosfaat loslaat, waardoor grote hoeveelheden fosfaat in het grondwater terecht kunnen komen.
- Voorkom vervuiling van bodems in infiltratiegebieden.
- Voorkom verdichting en dichtslibben van de bodem.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: is verantwoordelijk voor stedelijk waterbeheer (o.a. riolering – afkoppeling van hemelwater-afvoer) en ruimtelijk beleid en inrichting. De gemeente kan in het ruimtelijk beleid waterfilterende kwaliteiten van de bodem in de afweging betrekken en beschermen dat deze kwaliteit wordt aangetast. De gemeente heeft de mogelijkheid om voldoende groene en blauwe ruimte binnen het stedelijk gebied te creëren om water zo lang mogelijk vast te houden.
- Waterschappen: beheer van het oppervlaktewatersysteem en stelt het peilbesluiten vast dat mede de ruimte bepaalt voor het waterbergend vermogen van de bodem.
- Provincie: verantwoordelijk voor grondwaterbeschermingsgebieden en vergunningverlening voor grondwateronttrekking en verantwoordelijk voor uitvoering van het verdrogingsbeleid gericht op behoud van kwaliteiten van natuurgebieden (m.n. Natura2000).
- (Drink)waterbedrijf: levering van goed en goedkoop drinkwater. Als de natuur al zijn zuiverende werk heeft gedaan bespaart dit op de kosten van drinkwaterwinning.

Kaarten en andere informatiebronnen

De grondwaterstand is sterk bepalend voor het waterbergende vermogen. Hoe lager de grondwaterstand hoe groter de bufferende capaciteit. Tevens wordt ten behoeve van drinkwater een infiltratiegebied vastgesteld. Daarnaast spelen verdichting van de bodem (landbouw) en de afdichting van de bodem (stedelijk) een belangrijke rol. Hiervoor is geen geografische informatie beschikbaar. De bodemchemie is bepalend voor het reinigende vermogen van de bodem en hoe goed diverse stoffen worden geboden of afgebroken. Informatie over het reinigend vermogen is niet beschikbaar

Relevante kaarten

- infiltratiegebieden
- grondwatertrappen

6.11. GEWASPRODUCTIECAPACITEIT

Introductie

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.

Belang

De geschiktheid van de bodem voor gewasproductie is het aangrijpingspunt voor het plannen van geschikte landbouw- en natuurgronden. Een goede afstemming leidt tot hogere opbrengsten en beperkingen in het gebruik van meststoffen. Een verkeerde afstemming tussen de bodemvruchtbaarheid en gewasproductie kan erosie of vervuiling van grondwater in de hand werken. De gewasproductie van de bodem is van belang bij natuur-, cultuur- en recreatielandschappen. In stedelijke gebieden is de gewasproductie van belang bij parken, stedelijk groen en tuinen. Zogenaemde stadslandbouw wint aan belang, maar is deels los van de grond.

De waarde van agrarische grond is van oudsher hoger wanneer het “goede” grond betreft. Met name de biologische landbouw waardeert deze kwaliteit. De keuze van natuurdoeltypen op basis van actuele ondergrondgegevens kan veel kosten besparen in de aanleg en het beheer van het natuurgebied. Het afgraven van de toplaag kost veel grondverzet, en verwijdert ook de zaadbank en het biologisch leven. Ook beheerkosten van stedelijk groen zijn door een goede afstemming positief te beïnvloeden.

Relatie met andere ondergrondthema's

- Levende bodem/biodiversiteit: door bemesten, egaliseren, drainage etc. met het oog op meer landbouwproductie kan biodiversiteit geschaad worden. Intensieve gewasproductie met gebruik van veel mest en bestrijdingsmiddelen kan eveneens schadelijk zijn
- Stabiele bodem: Door diepe ontwatering van gronden voor de landbouw kan oxidatie (veengrond) of erosie (zandgrond) optreden.
- Voorraad drinkwater: Gebruik van grondwater voor beregening tast de drinkwatervoorraad in de bodem aan. Bemesting en bestrijdingsmiddelen, gebruikt om de gewasproductie te verhogen, kunnen de kwaliteit van grondwatervorraden aantasten.
- Schone en gezonde bodem: intensieve gewasproductie kan leiden tot vermisting en verontreiniging van de bodem met bestrijdingsmiddelen.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Het beleids- en juridisch kader wordt o.a. bepaald door mestwetgeving en normen voor o.a. 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.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: de productiecapaciteit is van belang voor het openbaar groen. De beheerder kan veel moeite en geld besparen als de (geplande) beplanting past bij de productiecapaciteit (juiste grond en voldoende voedsel) en stabiliteit van de bodem (inclusief ondergronds voldoende ruimte voor de wortels). De gemeente kan via vergunningverlening (omgevingswet) invloed uitoefenen op grondroerende werkzaamheden die de productiecapaciteit kunnen beïnvloeden (o.a. diepploegen)
- (Grondgebonden) Landbouwers: De gewasopbrengst is voor de landbouw (akkerbouw, vollegronds groenteteelt en grondgebonden veehouderij) van essentieel belang en de gewasproductiecapaciteit is daarin sterk bepalend. Voor biologische landbouwbedrijven is het van groot belang dat de bodem in staat is nutriënten en vocht te leveren en plagen en ziektes te weren.
- Natuurbeheerders streven naar een bodem met een laag vermogen om nutriënten te leveren. In een systeem van natuurdoeltypen en de daaraan gekoppelde beheersubsidies is het belangrijk dat het geplande natuurdoeltype past bij de productiecapaciteit van de bodem. Een “rijke” bodem heeft vele jaren en vaak ook ingrijpende maatregelen nodig om te versralen.

Kaarten en andere informatiebronnen

Hiervoor is geen kaartmateriaal beschikbaar

6.12. DRINK- EN PROCESWATER

Introductie

Drink- of proceswater wordt voor een groot deel gewonnen uit grondwater. Grootschalige winningen zijn vaak continue en bepalen in belangrijke mate de grondwaterstand en –stroming in de omgeving. Het grondwater dat aangevend wordt voor drinkwaterwinning kent doorgaans een hoge kwaliteit doordat het grondwater gefilterd is door de diverse klei, zand en andere aardlagen. Het is van belang dat deze kwaliteit zo goed mogelijk geborgd blijft.

Belang

Schoon drinkwater is van essentieel belang voor de volksgezondheid. Daarom is grondwater met een goede kwaliteit een absolute must. Het ruimtelijk beleid dient de voorraad drinkwater te beschermen door bestemmingen van gebieden en deze ook juridisch vast te leggen.

Winning van grondwater kan verlaging van de grondwaterstand en daarmee verdroging tot gevolg hebben. Om verdroging tegen te gaan zijn in kwetsbare gebieden, bijvoorbeeld natuurgebieden en grondwaterbeschermingsgebieden, alleen grondwaterwinningen toegestaan die kortdurend zijn (< 6 maanden) en met een laag debiet (<100 m³ per uur en <1.000 m³ per maand).

Rekening houden met de voorraad drinkwater in de bodem geeft zekerheid over de beschikbaarheid van drinkwater op de lange termijn. Aan goed drinkwater hangt ook een prijs. Hoe slechter de kwaliteit of moeilijker winbaar, hoe duurder het drinkwater.

Relatie met andere ondergrondthema's

Een gezonde en schone bodem is een cruciale voorwaarde om schoon drink- en proceswater te kunnen winnen. Naarmate de waterfilterende kwaliteit van de bodem hoger is zal dit ook goedkoper kunnen. Een levende bodem levert daaraan een belangrijke bijdrage. Warmte koude opslag en winning van delfstoffen kunnen een bijdraging inhouden voor de kwaliteit van het drink- en proceswater.

Waterwingebieden zijn vaak gelegen in natuurgebieden. Door een regime gericht op bescherming van het drinkwater leveren deze gebieden vaak een grote bijdrage aan de diversiteit van het landschapsbeeld.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Waterkwantiteit: grondwaterwet

De Grondwaterwet regelt het beheer van de grondwatervoorraad. De gedeputeerde staten zijn het bevoegde gezag (vergunningverlening op basis van waterhuishoudingsplan).

Waterkwaliteit: grondwaterbescherming

Het beschermingsbeleid is gebaseerd op milieuregulering (bodembescherming) dat algemeen geldig is voor al het grondwater. Voor drinkwater verplicht de Wet Milieubeheer de provincie tot het aanwijzen van gebieden 'met het oog op waterwinning'.

De Europese Kaderrichtlijn Water stelt als algemeen doel om de kwaliteit van grond- en oppervlaktewater in een goede toestand te brengen.

Provinciale structuurvisie

De provincie heeft in de structuurvisie de drinkwaterwinningsgebieden aangegeven inclusief beleid.

Beschermingsgebieden

Drinkwaterwinningsgebieden dienen beschermd te worden tegen alle boven- en ondergrondse functies die schade kunnen toebrengen. Hiervoor is de volgende ruimtelijke dieldeling van belang

Waterwingebieden

Het waterwingebied is het gebied direct rondom de grondwaterbronnen. In dit gebied is het in principe verboden andere activiteiten of functies te ontplooiën dan waterwinning. Activiteiten die schadelijk kunnen zijn voor het drinkwater of de bodemopbouw verstoren - zoals het gebruik van meststoffen, bestrijdingsmiddelen en lozingen in de bodem - zijn in het waterwingebied verboden.

Grondwaterbeschermingsgebieden

Rondom de waterwingebieden zijn grondwaterbeschermingsgebieden vastgesteld door de provincie. Hierin kunnen mensen wel wonen en werken. De beschermingszones zijn te herkennen aan de blauwe borden met witte golven. De borden markeren meestal de 25-jaarszone. Ook in grondwaterbeschermingsgebieden 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.

Infiltratiezones: 25- (of 100)-jaarzones

Vanaf de rand van deze zone doet het regenwater dat hier valt er maximaal 25- (of 100) jaar over om de winputten te bereiken.

Aandachtspunten en uitdagingen

De gemeentelijke beleidsruimte is klein. Gedeputeerde Staten zijn het bevoegde gezag en stellen regels op. De gemeente is verplicht zich hieraan te houden en in de bestemmingsplannen rekening te houden met grondwaterbeschermingsgebieden.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Provincie – is bevoegde gezag voor drink- en proceswateronttrekkingen en richt zich op voldoende voorraad van schoon drinkwater
- Gemeente – in acht nemen provinciale restricties voor drinkwaterbeschermingsgebieden
- Drinkwaterwinbedrijven – winnen van drinkwater met primair belang voldoende voorraad en efficiënte winning

Kaarten en andere informatiebronnen

Vooraf informatie rondom de drinkwaterwinning is goed beschikbaar. Als gevolg van de provinciale milieuverordening zijn de wingebieden, beschermingsgebieden en boringsvrijezones op kaart beschikbaar. Overige ontbrekkingen, zoals industriële onttrekking, bronbemaling en WKO, waarvoor een vergunning noodzakelijk is op basis van de Waterwet, zijn geregistreerd in het Landelijke Grondwater Register (LGR).

Relevante kaarten

- winningslocaties Vitens
- waterwingebieden
- grondwaterbeschermingsgebieden
- boringsvrijezones

6.13. VOORRAAD DELFSTOFFEN

Introductie

Delfstoffen zijn uit de aarde afkomstige gesteenten en mineralen die nuttig kunnen worden toegepast door mensen. De term delfstof wordt ook gebruikt voor vloeibare en gasvormige stoffen zoals aardolie, aardgas, schaliegas en water. Delfstoffen worden gewonnen aan het aardoppervlak (bijvoorbeeld zand, grind, klei en schelpen) en in diepere grondlagen (steenkool, mineralen en ertsen).

Belang

De winning van grondstoffen is geen doel op zich, maar een economische activiteit.

Winning van grondstoffen kan een grote ruimtelijke impact hebben bijvoorbeeld voor installaties die bovengronds nodig zijn om grondstoffen te winnen (landschap). Dit geldt bijvoorbeeld bij de winning van aardgas en (in de toekomst mogelijk) schaliegas. De winning van grondstoffen kan leiden tot bodemdaling met mogelijke schade aan gebouwen.

Ontgroningen hebben een grote impact op het landschap.

Relatie met andere ondergrondthema's

De winning van zand en grind grijpt diep in op alle ondergrondkwaliteiten doordat de bodem wordt ontgraven. Daarmee is er een relatie met alle ondergrondkwaliteiten en in het bijzonder de kwaliteiten in de eerste vijf meter onder het maaiveld: archeologie, niet gesprongen explosieven, waterbergend vermogen, chemische bodemkwaliteit, biodiversiteit, gewasproductie, aardkundige waarden en cultuurhistorie. Aangezien zand- en grindwinning meestal in het landelijk gebied plaats zal vinden is de relatie met basis voor bouwactiviteiten (draagkracht), ondergrondse bouwwerken en kabels en leidingen minder. Oog voor buisleidingen(stroken) is wel op zijn plaats. Bijzonder aandachtspunt is de aantasting van het landschapsbeeld.

Wettelijk kader / generiek beleidskader

- Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR): In de SVIR is aangegeven dat winning van delfstoffen een nationaal belang dient (nationaal belang 4: efficiënt gebruik van de ondergrond). Er is een blijvende behoefte aan winning van oppervlakedelfstoffen uit de Nederlandse land- en zeebodem. Voor de Noordzee is dit geregeld in het Nationaal Waterplan. Voor het landgebied en de grote wateren is het belangrijk dat maatschappelijk aanvaarbare winmogelijkheden worden benut. Winning van oppervlakedelfstoffen wordt daarom verbonden met andere ontwikkelingen zoals recreatie, water, woningbouw en natuur. De rol van de markt is toegenomen. Het Rijk monitort nog wel de ontwikkelingen en bepaalt op basis hiervan of een ruimtelijke interventie via het instrumentarium van de Wro nodig is.
- Wet ruimtelijke ordening (Wro): is van toepassing als een bestemmingsplan moet worden gewijzigd voor een ontgroning op de landbodem. Gemeenten zijn hiervoor bevoegd gezag.
- Ontgrondingenwet: is van toepassing op winning in rijkswateren. Gedeputeerde Staten coördineren de bestemmingsplanprocedure en de vergunningenprocedures conform artikel 10a van de Ontgrondingenwet. De ontwerpbeschikkingen en het ontwerpbestemmingsplan houden in dat het vigerende bestemmingsplan overeenkomstig het verzoek wordt herzien en dat de voorgenomen werkzaamheden, met inachtneming van voorschriften en beperkingen, kunnen worden uitgevoerd.
- Wet milieubeheer: Gedeputeerde Staten kunnen een vergunning afgeven op grond van de Wm voor een inrichting voor het winnen van zand of klei.
- De meeste verantwoordelijkheden voor het faciliteren en reguleren van ontgroningen/winningen liggen bij provincies en Rijkswaterstaat. De gemeente dient ontgroningen wel door te vertalen naar hun bestemmingsplannen voor het realiseren van ontgroningen op de landbodem.
- Mijnbouwwet: is van toepassing als delfstoffen op een diepte van meer dan 100 meter beneden de oppervlakte van de aardbodem aanwezig zijn. Delfstoffen die zich op een geringere diepte bevinden vallen binnen het bereik van de Ontgrondingenwet. De Mijnbouwwet bepaalt dat delfstoffen eigendom zijn van de staat. De eigendom van delfstoffen die met gebruikmaking van een winningsvergunning worden gewonnen, gaat door het winnen daarvan over op de vergunninghouder. De bevoegde instantie voor toepassing van de Wet is de Minister van EZ.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente: bevoegd gezag voor bestemmingsplanwijziging voor het toewijzen van nieuwe wingebieden en bevoegd gezag voor herinrichting van herontwikkeling van voormalige winputten;
- Rijk: verantwoordelijk voor de mijnbouwwet (vergunningverlening voor ingrepen in de diepere ondergrond)
- Provincie: heeft een faciliterende en toetsende rol bij ontgroningen (vergunningverlener en toezichthouder);
- Rijkswaterstaat: bevoegd gezag voor vergunningverlening van ontgroningen in rijkswateren, exploitatie van winningen;
- Ontgronders: exploitatie van winningen, hebben de primaire verantwoordelijkheid voor het realiseren van ruimtelijke kwaliteit bij ontgroningen evenals de benodigde financiële middelen.

Kaarten en andere informatiebronnen

De informatie richt zich vooral op bestaande of reeds uitgevoerde ontgroningen. Deze kunnen zijn uitgevoerd in relatie tot een ontwikkeling maar tevens primaire grondstofwinning als doel hebben. Wat de samenstelling is op toekomstige winlocatie is te bekijken op <http://www.delfstoffenonline.nl/>

Relevante kaarten

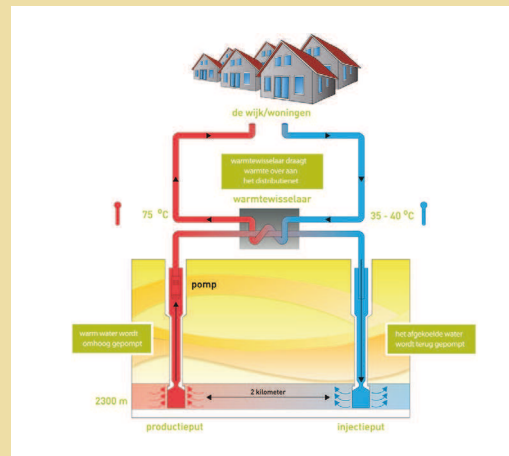
- ontgroningen

6.14. GEOTHERMISCHE ENERGIE

Introductie

Geothermie (of aardwarmte) is de energie in de vorm van warmte die in de bodem zit opgeslagen. Vanuit de ondergrond wordt op enkele kilometers diepte (1,5 - 5 km) warmte gewonnen. Deze warmte kan rechtstreeks worden ingezet voor verwarmen of wordt omgezet naar energie. Vergelijkbaar met een open WKO- systeem, wordt gebruik gemaakt van een doublet. Twee bronnen, één voor onttrekking en één voor infiltratie. Na het plaatsen van de bronnen worden kunstmatige breuklijnen in het gesteente geforceerd om toestroming te bevorderen en ruimte voor infiltratie te maken. Een geothermie-installatie heeft een verwachte levensduur van 30 jaar.

bron: <http://energieprovincie.nl/index.php/den-haag-zet-aardwarmte-in-nederland-op-de-kaart/>



Belang

Geothermie levert een grote hoeveelheid warmte (30-120° C) in vergelijking met WKO of andere duurzame energie- systemen. Om een hoog rendement te behalen dienen de afnemers binnen een beperkte straal (5 km) van de bron aanwezig te zijn. Ook dient er voldoende vraag te zijn voor het grote aanbod (ca. 2.500 woningen of een warmtevraag > 2 miljoen m³ aardgas). Toepassing van geothermie kan tot een energiebesparing van 60-70% op verwarmen leiden.

Om het potentieel in de ondergrond optimaal te benutten is een bepaalde mate van afstemming nodig. Vergelijkbaar met WKO kan ook hier interferentie tussen systemen ontstaan. Dit vraagt om een regie en ordening van de diepere ondergrond. Op dit ogenblik wordt een visie voor de ondergrond door het Rijk opgesteld. Verder uitwerking per provincie of gemeente moet veelal nog plaats vinden.

Relatie met andere ondergrondthema's

Geothermie speelt zich af in de diepe ondergrond en heeft een relatie met andere onderwerpen in die diepe(re) ondergrond zoals delfstofwinning, voorraad drinkwater, watrbegende bodem (incl. ondergrondse opslag van water of brijn) en warmte-koude opslag (vooral de open systemen in de diepere watervoerende pakketten). Ook in de ondiepere ondergrond is de aanleg van infrastructuur (verticale buizen) een afstemmingspunt met andere activiteiten in die ondiepe ondergrond zoals kabels en leidingen, ondergrondse bouwwerken en beschermde gebieden in ondergrond (archeologische en aardkundige waarden).

Wettelijk kader / generiek beleidskader

Mijnbouwwet: de vergunningen voor opsporing en winning van geothermie worden verstrekt door het ministerie van EZ op grond van de Mijnbouwwet. De Wet is slechts van toepassing voor geothermiebronnen die op een diepte van meer dan 500 meter beneden de oppervlakte van de aardbodem aanwezig zijn. Een aanvraag wordt gepubliceerd en derden kunnen een concurrerende aanvraag voor het licentiegebied indienen. Een aanvraag voor een opsporingsvergunning vergt een doorlooptijd van minimaal 7 maanden. Daarnaast is een mijnbouwmilieuvergunning nodig en gelden nog enkele lokale vergunningen (omgevingsvergunning, aanlegvergunning, etc.). De aanvragen hiervoor lopen via het Wabo-loket. Als de bron voldoende productief blijkt te zijn kan de opsporingsvergunning worden omgezet in een winningsvergunning. Het toegekende oppervlak van de winningsvergunning zal veelal kleiner zijn, dan toegekend bij de opsporingslicentie.

Aandachtspunten en uitdagingen

- Het potentieel van geothermie is in Nederland zeer groot. In een groot deel van de Nederlandse ondergrond zijn geschikte reservoirs aanwezig. Een conventioneel geothermisch project kan gerealiseerd worden in gesteentelagen met een goed doorlatend vermogen. Typische gesteentetypen die over een goede doorlatendheid kunnen beschikken zijn zandsteen en kalksteen.
- Geothermieprojecten zijn altijd kapitaalsintensief. Dat gezegd hebbende kunnen er substantiële

verschillen zijn qua investeringsomvang. De belangrijkste vraag is of er sprake is van een bestaand distributiesysteem (kas of bestaand warmtenet). Als er een nieuw net in een stedelijke omgeving moet worden aangelegd, dan zal dat een grotere investering zijn, dan de bron zelf.

- Innovaties richten zich op goedkopere boormethoden en op efficiëntere omzetting van warmte naar elektriciteit.

Belangrijkste spelers en primaire belang

- Gemeente en provincies: kunnen verschillende rollen op zich nemen. Zo kunnen zij het initiatief financieel ondersteunen (bijvoorbeeld Aardwarmte Den Haag), een lening verstrekken en/of extra garantstelling geven. Ook is het uitvoeren van haalbaarheidsstudies en gebiedsverkenningen mogelijk of een procesrol waarbij partijen bij elkaar gebracht worden. Tevens hebben zij een rol in de verspreiding van kennis en informatie. In het spoor van de ruimtelijke ordening maken provincies en gemeenten beleidsplannen en ruimtelijke plannen voor de boven- en ondergrond.
- Rijk: verantwoordelijk voor vergunningen voor opsporen en winnen van aardwarmte
- Initiatiefnemers zijn tot op heden voornamelijk tuinders. Voor tuinders geldt dat zij of alleen of in clusters opereren. De trend is dat de kring van initiatiefnemers steeds breder wordt.
- Energiemaatschappijen: kunnen ook deelnemen aan initiatieven (bijvoorbeeld Aardwarmte Den Haag). Zo kunnen er bijvoorbeeld afspraken gemaakt worden om langlopende contracten af te sluiten.

Kaarten en andere informatiebronnen

Naast enkele landelijke kaarten op basis van de geologie is een computerprogramma beschikbaar www.thermogis.nl. In de gemeente Lingewaal is in 2010 een opsporingsvergunning aangevraagd door Energiecoöperatie Greenhouse Energy u.a.

Voor de diepe ondergrond (schaliegas, CO₂-opslag) zijn kanskaarten gemaakt door TNO. Het resultaat is te vinden op <http://www.nlog.nl/resources/VRODO/provinciaal/Gelderland.pdf>