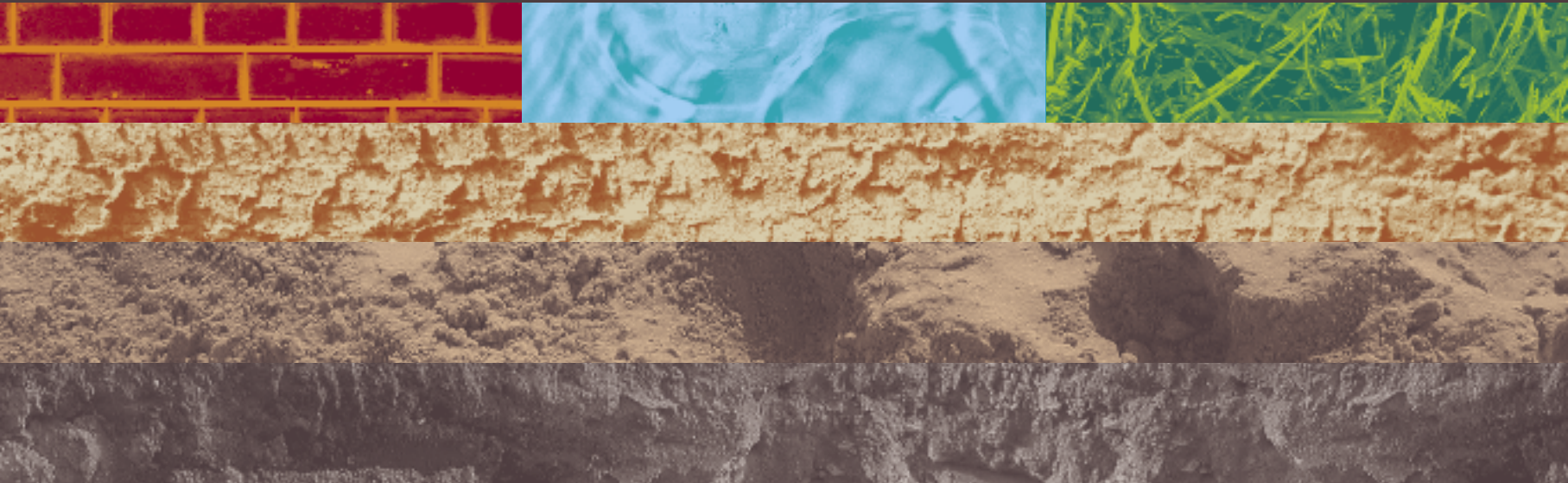
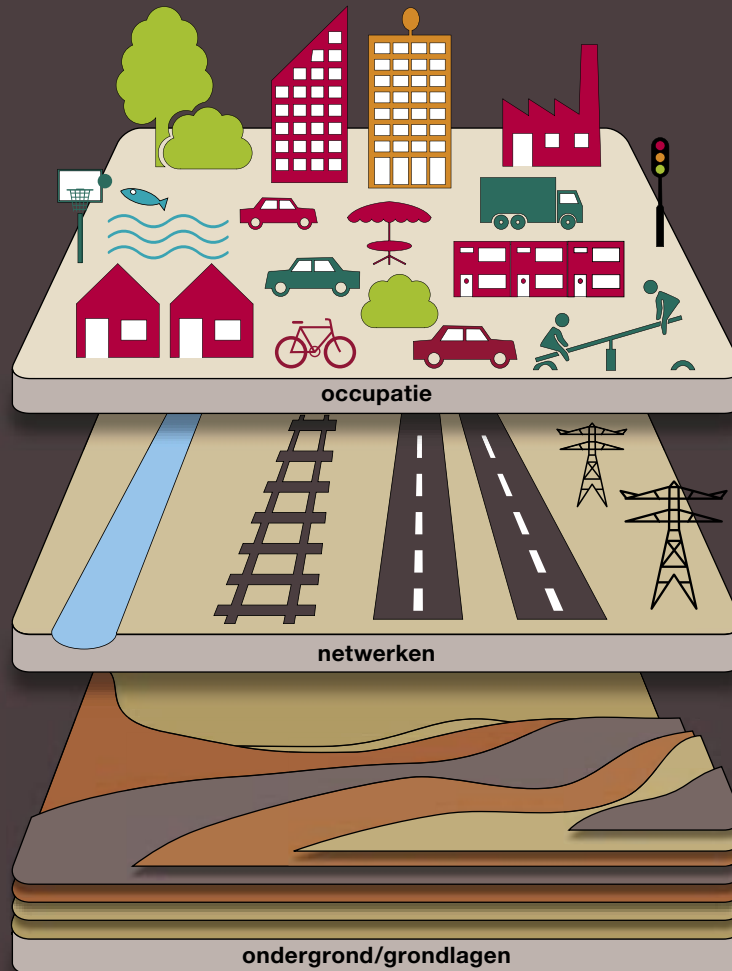


De bodem: een stevige basis

Een breed bodemadvies voor ruimtelijke ontwikkelingen





De lagenbenadering wordt in de ruimtelijke planningswereld gebruikt als analyse en communicatie-instrument.



De ondergrond in beeld voor de praktijk van de ruimtelijke ordening

Waarom deze brochure?

In de huidige praktijk van ruimtelijk planning en gebiedsontwikkeling speelt de ondergrond volgens de lagenbenadering uit de Nota Ruimte een medebepalende en sturende rol. De ondergrond bepaalt mede op welke plek binnen de gemeente het beste woningen, parken of bedrijven ontwikkeld kunnen worden. De ondergrond is medesturend in hoe deze plekken worden ingericht en bepaalt hoe de uitvoering en het beheer optimaal geregeld kunnen worden. De ontwikkelde methodiek “Bodem als basis voor ruimtelijke plannen” helpt u daarbij.

Waarvoor kunt u de methodiek Bodem als basis voor ruimtelijke plannen gebruiken?

De methodiek ondersteunt de totstandkoming van alle ruimtelijke plannen die op gemeentelijk niveau worden ontwikkeld, van structuurplannen tot bouwplannen. Zo kan inzicht verkregen worden waar u binnen het plangebied het beste kan bouwen of water kan realiseren (locatie keuze), maar ook hoe u een gekozen locatie het beste kan inrichten en welke uitvoerings- en beheersfactoren aandacht nodig hebben.

Wat is het doel van de methodiek Bodem als basis voor ruimtelijk plannen?

Het doel is om de ondergrond medesturend te laten zijn in de ruimtelijke ontwikkelingspraktijk. Meer nog dan nu in de praktijk het geval is. Het niet tijdig meenemen van de ondergrond bij het ruimtelijk planproces kan vervelende gevolgen hebben, zoals een onverwachte bodemverontreiniging, zettingsproblemen, grondwateroverlast en zo-

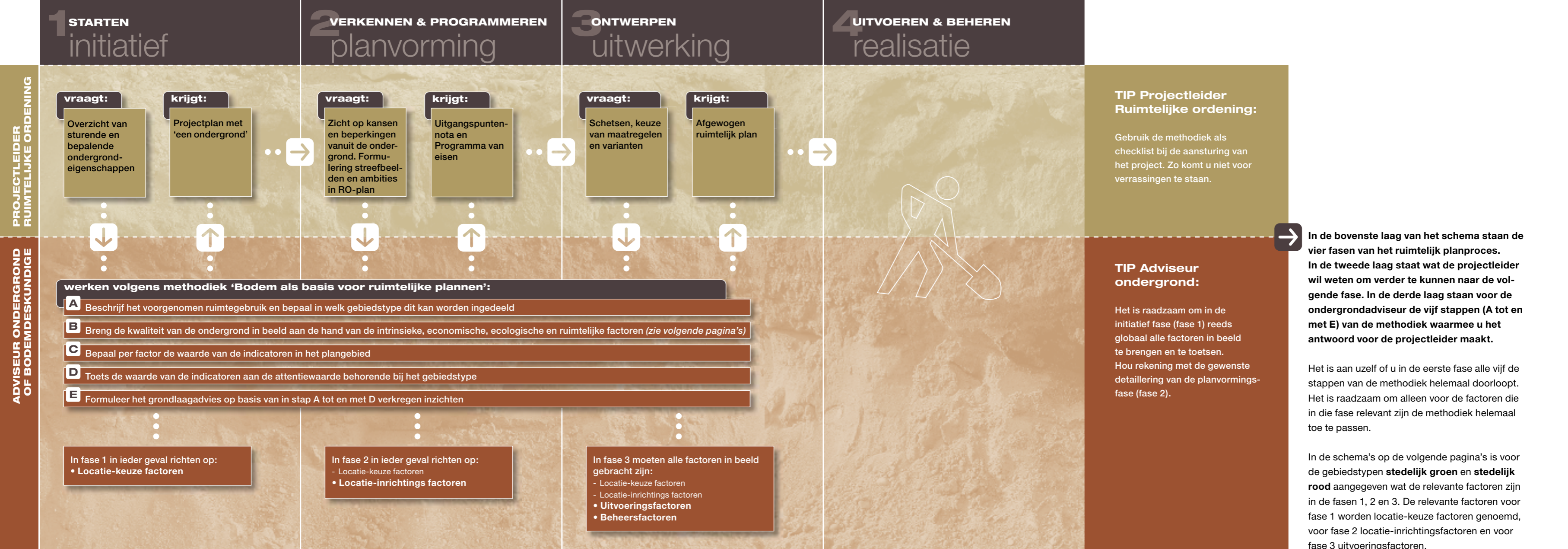
voort. Daarom is het van belang om de ondergrond vroegtijdig in te brengen in het ruimtelijk planproces. Met de methodiek wordt een vroegtijdig inbreng vanuit de ondergrond gestimuleerd en gefaciliteerd. Het is een verschuiving van achteraf toetsen en terugdraaien naar pro-actief meedenken en meedoen in de gemeentelijke gebiedsontwikkeling!

Wat doet de methodiek?

De methodiek helpt om de eigenschappen van de ondergrond in de volle breedte te verkennen en ruimtelijk te presenteren. Dit reikt van het beschrijven van het soort aan bacterielevens (biodiversiteit) tot en met niet gesprongen explosieven in de bodem. De methodiek helpt om inzicht te krijgen in het optimaal benutten van deze eigenschappen van de ondergrond, maar ook om grip te krijgen op de beperking van de ondergrond waarmee (financiële) problemen in de uitvoering of later in het beheer voorkomen kunnen worden. Daarnaast helpt de methodiek ook om de natuurlijke en historische waarden van de ondergrond (bijvoorbeeld archeologie) te herkennen, te waarderen en te beschermen.

Wat kunt u nu doen aan de hand van deze brochure?

U als RO projectleider herkent en erkent de plek van de ondergrond binnen uw gebieds- of planontwikkeling. In die lijn vraagt u uw bodem/ondergrond collega's om vroegtijdig een grondlaagadvies aan u te geven. U als ondergronddeskundige (archeoloog, ecoloog, geomorfoloog, geoloog, geohydroloog, milieukundige, bodemkundige, ...) geeft dit advies. De gegeven methodiek helpt u daarbij.



sportvoorzieningen

recreatievoorzieningen

openbaar groen

water



Bij het opstellen van het advies kijkt u naar de intrinsieke, economische, ecologische en ruimtelijke factoren.

In de schema's van stedelijk groen (deze pagina) en stedelijk rood (volgende pagina) staat aangegeven welke factoren relevant zijn in fase 1, 2 en 3 van het ruimtelijk planproces.

Voor de factoren doorloopt u stap A tot en met E van de methodiek genoemd in het schema op de vorige pagina's.

Intrinsieke factoren:

- Aardkundige waarden
- Draagvermogen

Economische factoren:

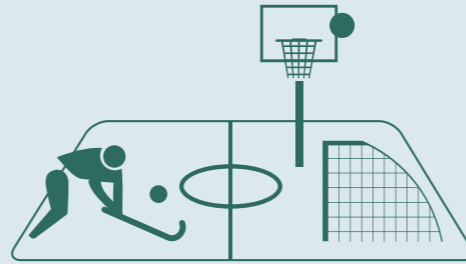
- Grondstoffen
- Delfstoffen
- Aardwarmte
- Drinkwater
- Proces- en landbouwwater

Ecologische factoren:

- Biodiversiteit
- Bodemkwaliteit

Ruimtelijke factoren:

- Occupatie
- Wateropslag
- Energieopslag
- Afvalopslag
- Cultuurhistorie, archeologie



fase 1 fase 2 fase 3

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



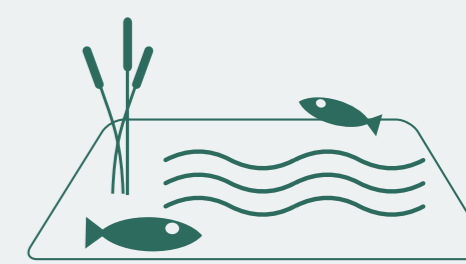
fase 1 fase 2 fase 3

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



fase 1 fase 2 fase 3

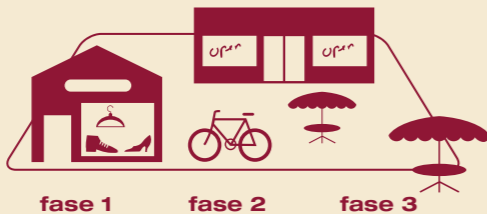
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



fase 1 fase 2 fase 3

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

centrumvoorzieningen



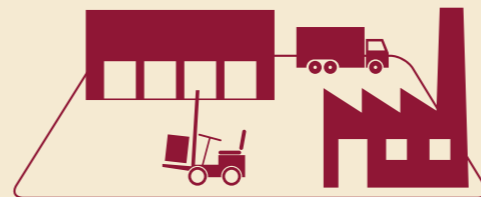
	fase 1	fase 2	fase 3
Intrinsieke factoren:			
Aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draagvermogen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Economische factoren:			
Grondstoffen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Delfstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aardwarmte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drinkwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proces- en landbouwwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologische factoren:			
Biodiversiteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodemkwaliteit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruimtelijke factoren:			
Occupatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wateropslag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afvalopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultuurhistorie, archeologie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

wonen



	fase 1	fase 2	fase 3
Intrinsieke factoren:			
Aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draagvermogen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Economische factoren:			
Grondstoffen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Delfstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aardwarmte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drinkwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proces- en landbouwwater	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologische factoren:			
Biodiversiteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodemkwaliteit	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruimtelijke factoren:			
Occupatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wateropslag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afvalopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultuurhistorie, archeologie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

bedrijventerreinen



	fase 1	fase 2	fase 3
Intrinsieke factoren:			
Aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draagvermogen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Economische factoren:			
Grondstoffen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Delfstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aardwarmte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drinkwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proces- en landbouwwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologische factoren:			
Biodiversiteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodemkwaliteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruimtelijke factoren:			
Occupatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wateropslag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afvalopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultuurhistorie, archeologie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

kantoorparken



	fase 1	fase 2	fase 3
Intrinsieke factoren:			
Aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draagvermogen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Economische factoren:			
Grondstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Delfstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aardwarmte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drinkwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proces- en landbouwwater	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologische factoren:			
Biodiversiteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bodemkwaliteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruimtelijke factoren:			
Occupatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wateropslag	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Afvalopslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cultuurhistorie, archeologie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

infrastructuur



	fase 1	fase 2	fase 3
Intrinsieke factoren:			
Aardkundige waarden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Draagvermogen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Economische factoren:			
Grondstoffen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Delfstoffen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aardwarmte	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Drinkwater	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Proces- en landbouwwater	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ecologische factoren:			
Biodiversiteit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Bodemkwaliteit	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ruimtelijke factoren:			
Occupatie	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wateropslag	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energieopslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Afvalopslag	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Cultuurhistorie, archeologie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



→ De invloed van grondlaagfactoren op ruimtegebruik en vice versa

Zoals al eerder aangegeven wordt het begrip 'bodem' in de lagenbenadering breed geïnterpreteerd. In de grondlaag zijn diverse kwaliteitbepalende factoren van belang voor het ruimtelijk planproces. Hieronder worden deze kwaliteitbepalende factoren aangegeven, met daarbij een kwalitatieve beschrijving van de invloed van de betreffende factoren op het ruimtegebruik en vice versa. Ook is aangegeven welke

trefwoorden bij iedere grondlaagfactor horen en waar meer informatie te vinden is. Op deze websites kunt u de gehalten voor de attentiewaarde uit stap D (van het schema op pagina 2) vinden. Kijk voor een uitwerking van het bepalen van de attentiewaarden voor de gebiedstypen in bijlage 6 van het rapport 'Bodem als basis voor ruimtelijk plannen'. Het rapport is te downloaden van www.skbodem.nl.

⌵ = Invloed ruimtegebruik op grondlaagfactor ⌴ = Invloed grondlaagfactor op ruimtegebruik

Intrinsieke factoren:

Aardkundige waarden

Dit zijn de objecten en processen die informatie geven over de natuurlijke ontstaansgeschiedenis van de grondlaag, van duizenden tot miljoenen jaren.

- ⌵ Aardkundige waarden zijn gevoelig voor fysieke ingrepen, zoals het graven van fundering. De waarden zijn onvervangbaar. In bebouwd gebied zijn de waarden dikwijls reeds verloren gegaan.
- ⌴ Aardkundige waarden worden vooral vanuit sociaal-cultuurhistorisch oogpunt gewaardeerd.

trefwoorden

- Geomorfologie, geomorfologische kaart van Nederland
- Waardering aardkundige kwaliteiten
- Abiotische hoofdstructuur

bronnen

www.meetnetlandschap.nl
www.bodemdata.nl
www.landschapsbeheer.nl
www.ncgi.nl

Draagvermogen

Voor duurzame ontwikkeling (en ook uit kostenoverwegingen) is het zaak de draagkracht en de grondwaterstand tijdig bij de besluitvorming te betrekken.

- ⌵ Het draagvermogen van de grondlaag is met name van belang voor de bebouwde omgeving. De grondwaterstand is zowel in landelijke als stedelijke functies van belang, bijvoorbeeld voor het droog houden van kruipruimten van woningen.
- ⌴ Door het gewicht van de bebouwing klinkt zettingsgevoelige grond in. Dit kan leiden tot schade aan bebouwing of wateroverlast (economische schade).

trefwoorden

- Bodemklasse
- Zetting
- Bodemdaling
- Gemiddelde Hoogste en Laagste Grondwaterstanden
- Grondwatertrappen

bronnen

Bodemkaart van Nederland
www.natuurinformatie.nl
www.dinoloket.nl
www.bodemdata.nl
www.ncgi.nl

Economische factoren:

Grondstoffen

- ⌵ Ruimtegebruik kan de kwaliteit van grondstoffen verslechteren, waardoor gebruiksmogelijkheden ervan op een later moment worden beperkt (economische en ecologische consequenties).
- ⌴ Voor bouw van wegen en woningen is er grote behoefte aan grondstoffen. Wanneer er vanwege het voorgenomen ruimtegebruik grond van de locatie moet worden afgevoerd en deze grond is bruikbaar in de bouwsector of bijvoorbeeld de keramisch industrie, kan dit geld opleveren.

trefwoorden

- Zandbanen
- Rivierklei

bronnen

www.natuurinformatie.nl
www.dinoloket.nl
www.bodemdata.nl
www.ncgi.nl
 De ondergrond van Nederland:
Ed F.J. de Mulder, 2004

Delfstoffen

- ⌵ Vanwege de diepte waarop delfstoffen (aardolie en aardgas) zich bevinden, is het niet aannemelijk dat de kwaliteit van de delfstoffen wordt beïnvloed door het ruimtegebruik.
- ⌴ Ten gevolge van gaswinning kan bodemdaling optreden, die tot schade kan leiden aan bovenliggende bebouwing.

trefwoorden

- Aardgas, condensaat en aardolie, veen, bruinkool en steenkool

bronnen

www.natuurinformatie.nl
www.dinoloket.nl
www.bodemdata.nl
www.ncgi.nl
 De ondergrond van Nederland:
Ed F.J. de Mulder, 2004

Aardwarmte

In Nederland neemt de temperatuur in de bodem per duizend meter circa 30 °C toe. Aardwarmte kan dienen als energiebron door deze via warmtewisselaars om te zetten in electriciteit.

- ⌵ Er is geen negatief effect van ruimtegebruik te verwachten op de kwaliteit van deze factor. Koude warmte opslag is een van de mogelijkheden om gebruik te maken van aardwarmte en duurzaam met energie om te gaan. De waterbalans is nagenoeg nul. Hiervan is op maaiveldniveau nauwelijks effect te verwachten. Wel heeft een koude warmte opslag een invloedstraal, waarmee bij planvorming rekening moet worden gehouden (ruimtelijke ordening van de ondergrond).
- ⌴ Het effect van retour zetten van kouder respectievelijk warmer water op de ondergrond is onvoldoende onderzocht, maar is een aandachtspunt. Grondwater-opwarming is bij veelvoudige toepassing koude warmte opslag in hetzelfde gebied een reëel risico.

trefwoorden

bronnen

www.milieucentraal.nl
www.dinoloket.nl
www.bodemdata.nl
 De ondergrond van Nederland:
Ed F.J. de Mulder, 2004

Drinkwater

- ⌵ De kwaliteit van drinkwater is vanwege mogelijke verontreiniging van de bodem gevoelig voor activiteiten die aan het oppervlak of bovenstrooms van een winlocatie worden uitgevoerd.
- ⌴ Door een lokale verlaging van de grondwaterstand kan verdroging ontstaan in de omgeving. Hierdoor kan onder ander schade optreden aan natuur of bebouwing.

bronnen

www.dinoloket.nl
 Provinciale meetnettengrondwaterstanden
 Grondwater-beschermingsgebied
 Waterwingebieden
 Landelijk meetnet grondwaterkwaliteit
 Provinciale waterhuishoudingsplannen



Ruimtelijke factoren:

Ruimte voor occupatie/berging

trefwoorden

bronnen

Hierbij moet worden gedacht aan gebruik van de ondergrond voor funderingen, parkeerkelders en tunnels en mogelijk opslagplaatsen.

- ⌵ Niet elk ruimtegebruik is te combineren met het benutten van deze kwaliteit van de ondergrond.
- ⌶ Nog niet in alle gevallen is duidelijk wat de invloed van grootschalige ondergrondse bebouwing is op bijvoorbeeld grondwaterstroming. Omdat ondergronds bouwen dikwijls duurder is dan bebouwing op het maaiveld, en de bovengrondse baten van ondergronds bouwen nog niet worden berekend, wordt deze mogelijkheid niet altijd meegenomen in de afweging.

- Ondergronds bouwen
- Ruimtelijke ordening van de ondergrond
- Meervoudig ruimtegebruik

www.nieuwekaart.nl
www.cob.nl
www.v-o-r.nl
www.nirov.nl
Provinciale streekplannen
De nieuwe kaart van Nederland

Ruimte voor wateropslag

trefwoorden

bronnen

- ⌵ Het ruimtegebruik heeft effect op de hoeveelheid water die in een bepaald gebied opgeslagen kan worden. Opvang van regenwater ter compensatie van verhard oppervlak in nieuwe woonwijken wordt beoordeeld in de watertoets. In zoekgebieden voor noodoverlopen van rivieren is het van belang dat er zo min mogelijk bebouwing staat. Ook kan de bodem in deze gebieden worden verontreinigd door vervuild rivierwater.
- ⌶ Water in woonwijken wordt in het kader van de leefbaarheid en woonkwaliteit vaak gewaardeerd.

www.nieuwekaart.nl
Provinciale waterhuis-
houdingsplannen
De nieuwe kaart van
Nederland

Ruimte voor energieopslag

trefwoorden

bronnen

- ⌵ Zie aardwarmte. Ook opslag van CO₂ in combinatie met glastuinbouw is nog een mogelijkheid die nader onderzocht kan worden.
- ⌶ Duurzaam omgaan met energie wordt zowel uit economisch als ecologisch perspectief gewaardeerd.

- Duurzame Energie
- Koude warmte opslag

www.senternovem.nl

Ruimte voor afvalopslag

trefwoorden

bronnen

- ⌵ Er is niet direct invloed te verwachten van ruimtegebruik op deze kwaliteitsbepalende factor van de ondergrond. Wel zal bij planvorming rekening gehouden moeten worden met het ruimtebeslag van ondergrondse afvalopslag (ruimtelijke ordening van de ondergrond).
- ⌶ Woongebieden laten zich slecht combineren met afvalopslag. Er is veel angst voor stank en geluidsoverlast van deze activiteit (bijvoorbeeld bij baggerdepots).

- Baggerspecieberging
- CO₂ opslag
- Opslag radioactief afval

www.mnp.nl

Cultuurhistorie en archeologie

trefwoorden

bronnen

- ⌵ Bodemschatten kunnen verloren gaan door graafwerkzaamheden. In alle vormen van ruimtegebruik waar graafwerkzaamheden zijn voorzien kan er dus effect zijn op deze factor. Daarnaast zijn bodemschatten in veel gevallen gevoelig voor grondwaterstandverlaging.
- ⌶ Cultuurhistorie en archeologie worden met name vanuit het cultuurhistorisch perspectief gewaardeerd en leveren een bijdrage aan de omgevingskwaliteit.

- Gemeentelijke archeologische waardekaarten
- Explosieven WOII

Rijksdienst voor archeologie, cultuurlandschap en monumenten www.racm.nl
Provinciale streekplannen

Proces- en landbouwwater

trefwoorden

bronnen

Ten behoeve van industriële activiteiten en landbouw wordt grondwater onttrokken.

- ⌵ De kwaliteit van het grondwater kan worden beïnvloed door bodembedreigende activiteiten, denk daarbij ook aan bestrijdingsmiddelen in de landbouw.
- ⌶ Door onttrekking kan grondwaterstand lokaal dalen. Dit kan verdroging tot gevolg hebben.

Landelijk meetnet
grondwaterkwaliteit
Provinciale meetnetten
grondwaterstanden

Ecologische factoren:

Biodiversiteit

trefwoorden

bronnen

Verzamelterm van aspecten als bodemvruchtbaarheid, adaptatie en veerkracht. De factor is met name van belang voor ontwikkeling van natuur en landbouw.

- ⌵ Iedere vorm van ruimtegebruik heeft gevolgen voor de biodiversiteit. De Ecologische hoofdstructuur (EHS) en de Vogel- en Habitatrichtlijn zijn belangrijke peilers voor behoud van biodiversiteit. Binnen EHS gelden bijvoorbeeld strenge beperkingen t.a.v. ruimtegebruik.
- ⌶ Hoge diversiteit komt in gebieden vaak tot uiting in diverse flora en fauna. Dit wordt in kader van leefbaarheid gewaardeerd.

Provinciale streekplannen
Ecologische hoofdstructuur
www.nederlandsesoorten.nl
www.mnp.nl
www.minlnv.nl
www.vrom.nl

Chemische bodemkwaliteit

trefwoorden

bronnen

- ⌵ Bodemkwaliteit wordt sterk beïnvloed door het gebruik van de ruimte. Ook depositie vanuit de lucht door verkeer speelt hier een rol.
- ⌶ Een eventuele aanwezige verontreiniging kan beperkingen opleveren voor bepaalde vormen van ruimtegebruik. In veel gevallen is dit wel technisch op te lossen (saneren).

- Bodemverontreiniging

Gemeentelijke bodem-informatiesystemen
Provinciale bodem-informatiesystemen
www.bodemloket.nl
www.biells.nl

→ Voorbeeld van een uitwerking

De methodiek kan gebruikt worden om te bepalen of een locatie geschikt is voor woningbouw. Dit is gedaan voor een viertal locaties in Babberich, gemeente Zevenaar. Ter verduidelijking is hier een samenvatting van het advies van één van de locaties, Zwanenwaaij opgenomen.

De gemeente Zevenaar is in 2005 begonnen met de voorbereiding van het bestemmingsplan voor de bouw van circa 125 koop- en huurwoningen op o.a. de locatie Zwanenwaaij. Het in 2004 opgestelde advies voor de

ondergrond is opgenomen in het programma van uitgangspunten. In de tabel staat een samenvatting van het advies. De uitgangspunten van het programma zijn nader uitgewerkt in een stedenbouwkundig ontwerp en een beeldkwaliteitsplan. Het voorlopig stedenbouwkundig plan ligt momenteel ter inzage. Start bouw is voorzien eind 2007. De totale uitwerking van de vier locaties in Babberich staat in Bodem als basis voor ruimtelijke plannen. Het rapport kan gedownload worden van www.skbodem.nl

Ondergrondadvies Locatie Zwanenwaaij Babberich, gemeente Zevenaar:

Fase 1:

Intrinsieke factor: Aardkundige waarden

Deel van de locatie hoge waardering vanuit geomorfologische en bodemkundige waarden.

Actie

Dit deel niet bebouwen. Hiermee rekening houden met inrichting locatie.

Intrinsieke factor: Draagvermogen

Bouwen op klei technisch oplosbaar, aandacht voor GHG.

Actie

Met name ooivaaggronden bebouwen. Sonderingsonderzoek uitvoeren.

Economische factor: Grondstoffen

Op de locatie is een kleilaag aanwezig.

Actie

Oriënterend klei-onderzoek.

Ecologische factor: Chemische bodemkwaliteit

Bodemkwaliteit nog niet bekend.

Actie

Bodemonderzoek uitvoeren en kwaliteit oppervlaktewater bepalen.

Ruimtelijke factor: Ruimte voor wateropslag

Geen zoekgebied wateropslag. Weinig berging in de bodem wegens hoge grondwaterstand.

Actie

Watertoets gericht op inrichting plangebied.

Ruimtelijke factor: Cultuurhistorie en archeologie

Historische geografie middel hoog gewaardeerd. Trefkans archeologie middelhoog.

Actie

Archeologie-onderzoek. Historische geografie betrekken in ontwerp.

Fase 2:

Ruimtelijke factor: Ruimte voor energieopslag

90% Nederlandse bodem voldoet. Onvoldoende gegevens beschikbaar.

Actie

Onderzoek naar haalbaarheid koude-warmte opslag.



Colofon

Deze brochure is gemaakt in opdracht van

Het Gelders Bodemberaad
Markt 9
Postbus 9090
6800 GX Arnhem

De brochure is gebaseerd op

- de methodiek 'Bodem als basis voor ruimtelijke plannen' van ing. T. Koenen Msc momenteel werkzaam bij de gemeente Zevenaar
- 'Van Onderop', opgesteld namens het Gelders Bodemberaad.

De brochure is mede tot stand gekomen door de financiële bijdrage van

Stichting Kennisontwikkeling Kennisoverdracht Bodem
SKB draagt zorg voor kennisontwikkeling en –overdracht die eigenaren en beheerders van percelen en terreinen nodig hebben om de kwaliteit van de bodem op een effectieve wijze in overeenstemming te brengen of te houden met het beoogde gebruik. SKB ondersteunt de ontwikkeling en demonstratie van nieuwe vormen van samenwerking, nieuwe aanpakken en technieken voor het verbeteren van de afstemming tussen bodemgebruik en bodemkwaliteit en bevordert een brede acceptatie hiervan in de maatschappij.

De documenten

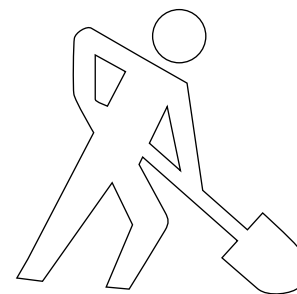
- Bodem als basis voor ruimtelijke plannen;
- Van Onderop;
- Bodem: een brede basis,
zijn te downloaden van www.skbodem.nl

Procesbegeleiding pilot

Advies- en Ingenieursbureau Oranjewoud, Postbus 321, 7400 AH, Deventer.

Vormgeving brochure

Deel 2 ontwerpers, Nijmegen



**Stichting
Kennisontwikkeling
Kennisoverdracht
Bodem**

