



INTELLIGENT OMGAAN MET GROND

Handreiking voor de omgang
met grond bij grote
infrastructuurprojecten

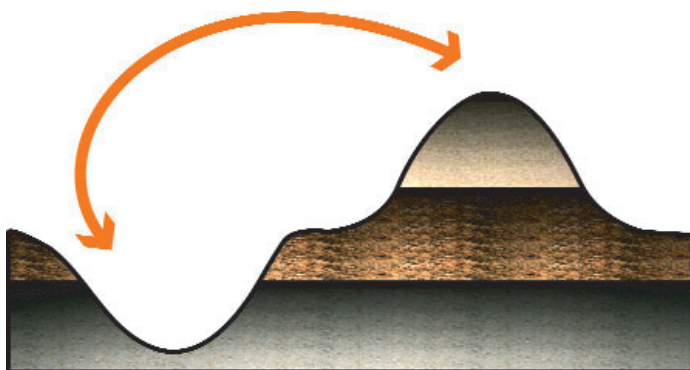
Stichting Kennisbeheer en Kennisoverdracht Bodem
September 2002

Intelligent omgaan met grond

Het onderzoeksproject (2000-2002) heeft als titel: 'intelligent omgaan met grond / bodem- en grondstromen als ontwerpfactor bij infrastructuurprojecten in de regio Utrecht'.

Handreiking voor de omgang met grond bij grote infrastructuurprojecten

September 2002



Consortium:

Holland Railconsult BV

Noël van Dooren Landschapsarchitect

One Architecture

Tauw BV

SKB (Stichting Kennisbeheer en Kennisoverdracht Bodem)

NS RailInfrabeheer,

projectencentrum Amsterdam-Utrecht

NS RailInfrabeheer,

projectencentrum Vleuten-Geldermalsen

Grondbank Nederland

Provincie Utrecht,

Bureau Bodemsanering in eigen beheer

Projectbureau Leidsche Rijn

Gemeente Utrecht,

Dienst Stadsbeheer, Grond- en Reststoffenbank

Rijkswaterstaat,

directie Utrecht

1.	Een heuvel bij Breukelen	03
2.	Scepticus en optimist	04
3.	Waar gaat het om?	08
4.	Helder nadenken over grondstromen	14
5.	De uitdaging: toepassing in Leidsche Rijn	20
6.	Aan de slag!	31



Het begon met een hoop restgrond naast het spoor bij Breukelen en de frustratie van ruimtelijk ontwerpers die op een achternamiddag daar maar even iets leuks voor moesten bedenken.

Uit die ervaring ontstond na de nodige voorbereiding een onderzoeksproject waarin ruimtelijk ontwerpers samen met ingenieurs grondstromen in infrastructuurprojecten onder de loep namen met als doel: slimmere oplossingen te bedenken.

Dit boekje beoogt in kort bestek de ontdekkingen uit dat project neer te zetten en daarmee andere initiatiefnemers, die nog in een vroege fase van hun project zijn, te inspireren.

Minder zand erin, minder grond eruit. Dat is de meest korte samenvatting van het onderzoek. Vier bestaande projecten in de regio Utrecht zijn uitgedoofd om te weten te komen hoe daar met grond en zand werd omgegaan; waarom dat zo was en waarom het niet anders gebeurde. Met de inzichten die dat opleverde, is een systematiek opgebouwd om na te denken over grondstromen en zijn voorbeeldontwerpen gemaakt. De analyse, de systematiek en de voorbeeldontwerpen werden intensief met een consortium bediscussieerd. Omdat in dat consortium alle partijen uit het veld waren vertegenwoordigd, was een voortdurende toets aan de realiteit mogelijk.

Tussen de optimistische geest van de ontwerper die overal de uitdaging ziet voor een fris nieuw idee en de zuinige gelaatsuitdrukking van de realist die refereert aan zijn praktijkervaring zal in dit boekje vooral een positieve, realistische toon klinken.

De Utrechtse stadsuitbreiding Leidsche Rijn moet over de snelweg A2 kunnen groeien om aan te sluiten op de bestaande stad. Die begrijpelijke wens vraagt volgens de eerste berekeningen meerdere miljoenen kuubs zand.

Stel je voor dat in plaats van een heuvel van zand we al het restmateriaal uit de regio, waar iedereen graag van af wil, zouden kunnen toepassen? Dat zijn meerdere vliegen in één klap. Ten eerste: er wordt geen zand aangevoerd - en schoon zand is toch een eindige grondstof. Ten tweede: restmateriaal hoeft niet naar de een of andere opslagplek en kan daarentegen nuttig worden ingezet. Ten derde: de nieuwe stadswijk wordt er minder gewoon van.

Zo kun je ook naar de hooggelegen verbrede spoorlijn van Vleuten naar Geldermalsen kijken: als ook daar grond onder zou kunnen zitten in plaats van miljoenen kuubs zand! Ook interessant: helemaal geen grond of zand, maar ruimte! Zo kunnen we doorgaan...

De scepticus vindt in deze makkelijk geroepen ideeën aanleiding voor gefronste wenkbrauwen. Het maakt de projecten ingewikkelder en duurder, vermoedelijk zal het meer verzakken, er zit vast vuiligheid in de bodem en daar krijg je last van. De overheid vraagt veel meer bewijsvoering, je wordt gek van de vergunningen en de omwonende burgers denken er ook niet zo licht over.

Scepticus en optimist kunnen elkaar ontmoeten. Er zijn allerlei problemen die de uitvoerbaarheid van bovenstaande ideeën in twijfel trekken. Die problemen zijn onmiskenbaar, ze zijn dagelijkse kost voor de mensen in het veld en ze zijn niet altijd oplosbaar. Maar ieder die zich met bodem bezighoudt weet: Het is onhoudbaar zonder meer te vertrouwen op schoon zand. Zand zal zonder twijfel duurder worden en de winning van zand gaat met toenemende problemen gepaard zoals verzet tegen nieuwe gaten in het landschap.

Het is onmogelijk om alle restgrondstromen die vrij komen, als onbruikbaar te beschouwen en 'ergens' heen te brengen; vanwege transportkosten, opslagkosten, gebrek aan ruimte.

Dwars door alle tegenwerpingen heen moet daarom de reële ruimte worden verkend voor het slimmer uitvoeren van projecten.

minder zand er in - minder grond er uit - minder ruimtebeslag - meer identiteit

Ook ruimtelijk ontwerpers hebben argumenten om anders met grond en zand om te gaan. Het is noodzakelijk slim na te denken over ruimtegebruik. Nederland is nog lang niet vol, maar de open ruimte verdwijnt wel snel. Het stapelen van functies is noodzakelijk, zoals: parkeren onder een hoogliggende spoorlijn. Het is ook noodzakelijk over identiteit na te denken. Iedere nieuwbouwwijk ziet er hetzelfde uit en dat komt, mede omdat met zand de ondergrond zodanig wordt weggewerkt dat overal dezelfde uitgangssituatie ontstaat. Grond voor zand kan differentiërend werken en dus: meer identiteit verlenen.



Alles bij elkaar genomen draait dit project om twee kwesties:

- kunnen we grondstromen opvatten als ontwerpfactor?
- en zo ja, kunnen we dan oplossingen bedenken die goedkoper zijn; uit milieutechnisch oogpunt effectiever en in landschappelijk opzicht nuttiger en fraaier?

Kernactiviteiten in het project

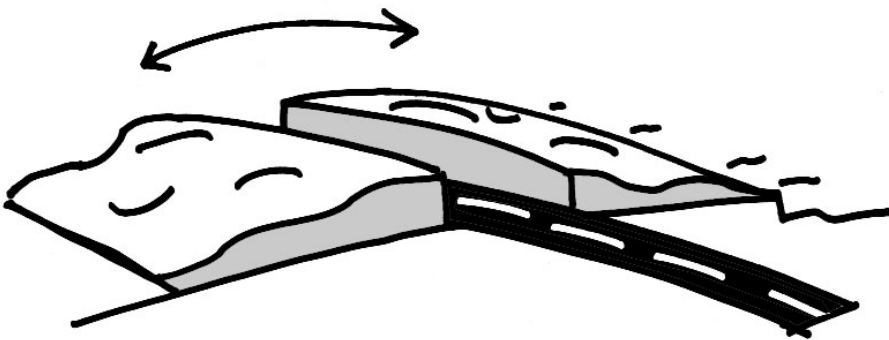
- op een rijte zetten wat er technisch mogelijk is. Kan op restgrond een stad of spoorlijn gebouwd worden?
- het proces onder de loep nemen. Experimenten met grond of minder zand werken vertragend; vragen meer afstemming, kosten meer en worden tegengewerkt. Kan het anders?
- het beleid analyseren. Met alle goede bedoelingen is dat ingewikkeld en frustrerend. Zit er ruimte in; is er de noodzaak voor beleidsaanpassing?
- de financiële kant bekijken: gaat het meer kosten of levert het wellicht wat op?

De samenwerking tussen ruimtelijk ontwerpers en ingenieurs bood een aantal voordelen, maar had in ieder geval één duidelijk gevolg: ontwerpen met de nieuw verworven inzichten. De kennis is toegepast op de projecten uit de regio Utrecht. Uit overwegend technische invalshoek zijn een aantal verbeteringen in het spoorbaanontwerp onderzocht. In nauwe samenwerking tussen ruimte en techniek is een voorbeeldstudie gemaakt voor Leidsche Rijn. Omdat dat project nog in een ideeënstadium is, bood dat de meeste kansen voor zo'n innovatieve voorbeelduitwerking.

Lijninfrastructuur (spoor- en snelwegen bv.) heeft een aantal kenmerken die de omgang met grondstromen moeilijker maakt dan vlakvormige bouwprojecten:

- infrastructuur doorsnijdt verschillende landschappen met uiteenlopende grondsoorten;
- transport is gecompliceerd en duur door de verdeling van grond over een lange dunne lijn;
- veel raakvlak met de omgeving;
- weinig ruimte binnen de werkgrenzen;
- dwang van fasering: de trein moet altijd rijden! en constructief hoge eisen.

De voorbeeldstudie in dit boekje voor Leidsche Rijn heeft alles met infrastructuur te maken, omdat het gaat om de overkapping van de A2. Leidsche Rijn is tegelijk een 'vlakvormig' bouwproject met andere eisen dan die specifiek voor infrastructuur gelden. Maar de voorbeelduitwerking voor Leidsche Rijn is eigenlijk maar door één argument ondersteund: het project is nog in een zeer vroege fase. Innovatieve ideeën over grond en zand kunnen alleen succesvol worden toegepast als ruimtelijk ontwerpers en ingenieurs in een vroege fase van het planproces aan tafel gaan zitten en zodra een idee gerijpt is, daar ook de toetsers van het plan bij betrekken. Bij Leidsche Rijn was dat mogelijk.



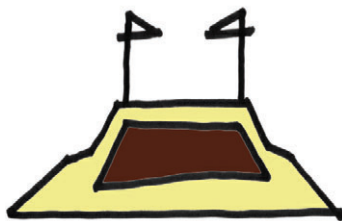
In dit hoofdstukje wordt onderbouwd, dat er geen wezenlijke technische hinderpalen zijn om slimmer om te gaan met grond. Er zijn wel barrières in het beleid, in het planproces en mogelijk in financieel opzicht. Die zijn niet oplosbaar binnen de kaders van dit project, maar ze zijn vermijdbaar door vroeg in een project aandacht aan grondstromen te geven.

In dit boekje is gekozen voor een sterk verkorte weergave die voor een breed publiek leesbaar is. Wie meer wil weten over de achtergrond van de hier gepresenteerde informatie, vindt in de deelproducten 1-5 die in het kader van deze studie zijn gemaakt, uitgebreide toelichting. Deze deelproducten zijn te lezen op: www.slimomgaanmetgrond.nl

Deze deelproducten zijn te lezen op:

www.slimomgaanmetgrond.nl

Constructie



Honderd procent vervanging van grond door zand is onmogelijk; het reële percentage hangt sterk van de situatie af. In een spoorprofiel is een vervanging van 25% reëel. Ook al kan 'maar' 25% vervangen worden, daarmee ontstaat toch de capaciteit om een flinke hoeveelheid restgrond in het project te verwerken.

Bouwtechnisch is het nauwelijks een probleem om met andere materialen dan zand te werken. Er zijn wel risico's. Die betreffen bijvoorbeeld de stabiliteit. Maar die risico's zijn goed in te schatten en te beheersen door de manier waarop met andere materialen wordt gewerkt. Aandacht voor laagdiktes, voor drainage, voor vochtgehalte bij het aanbrengen en vooral: de zetting gecontroleerd laten plaatsvinden leidt tot een betrouwbaar grondvlak. Dat geldt voor een bouwproject als Leidsche Rijn, maar ook voor een spoorlijn.

(Milieu)beleid

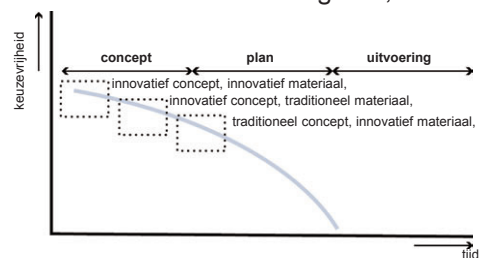
Wat technisch mogelijk is, is niet altijd verstandig uit milieu-overweging en ook niet altijd toegestaan. Zorgen die de toetsers heeft, betreffen bijvoorbeeld het gedrag van de toegepaste materialen: logen ze uit; verspreiden eventuele vervuiling zich en welke risico's brengt dat met zich mee? Ook stelt de toetsers de vraag naar 'terugnembaarheid', als het in formele zin gaat om een werk. Het Bouwstoffenbesluit en Actief Bodembeheer zijn bij de toetsing de bepalende beleidskaders.

Met inachtneming van het Bouwstoffenbesluit zijn 'sandwichconstructies' mogelijk van verschillende materialen. De opbouw van de sandwich voldoet aan de stabiliteitseisen door zandlagen in te voegen. De bovenlaag bepaalt welk gebruik erop mogelijk is. De onderlaag kan ingezet worden om uitlozing naar de oorspronkelijke bodem te vermijden. Tussen deze lagen zijn verschillende combinaties mogelijk.

Proces

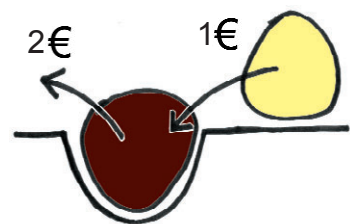
Ook al is er met bestaande techniek veel mogelijk, toch wordt in de praktijk maar weinig grond-voor-zand waargemaakt. Het planproces en het bouwproces blijkt daarbij vaak de hinderpaal. Het verweven van uitgaande en inkomende stromen met die van andere projecten van andere initiatiefnemers is risicovol, terwijl voor met name lijninfrastructuurprojecten de opleveringsdatum zwaar telt. Grond toepassen betekent bijna altijd tussenopslag in depot; daar is ruimte voor nodig, en wellicht een vergunning.

Al deze zaken zijn niet te veranderen. Wanneer wordt geanalyseerd, waarom het bij bepaalde projecten wel lukte, was er altijd sprake van voldoende aandacht voor grond; de ambitie om het goed aan te pakken en een vroegtijdig doordenken van de invloed op het planproces. Hoe eerder nagedacht wordt over grondstromen, des te groter is de keuzevrijheid en de mogelijkheid om zekerheden in de procesgang in te passen.



Kosten

Wanneer gesproken wordt over sandwichconstructies, gecontroleerde zetting, tijdelijke depots en nazorg is de indruk al gauw, dat het gebruik van grond in plaats van zand duurder is dan gewoon zand gebruiken. Dat kan ook zeker zo zijn. In dat geval is de vraag, of er voldoende maatschappelijke druk is, om een verhoogd budget voor dit aspect acceptabel te maken. Maar de eerste vraag is: zal hergebruik van grond altijd duurder uitpakken? Wij denken van niet.



Inderdaad is de verwerking, tijdelijke opslag (wanneer nodig) en nazorg duurder. Per kuub zal daarvoor een zeker bedrag moeten worden gereserveerd. Maar de aankoop van het materiaal zal in verhouding tot aankoop van zand flinke winst opleveren; geschat op 5 Euro per m³. Daarnaast hoeft er niet gestort te worden. Dat levert een winst rond 9 Euro per m³ op. Zodoende ontstaat een behoorlijk budget om meerkosten te dekken!

Er zijn dus hobbels op de weg, maar voor het toepassen van grond in plaats van zand zijn geen wezenlijke vernieuwingen nodig. Waar ligt de grens?

Alles wat op zand lijkt, is stevig en baart de technicus weinig zorgen. Maar veen, bagger en ongerijpte klei maken het moeilijker. We komen hier aan de grens. Een grensverleggende techniek is bijvoorbeeld de koude immobilisatie van baggerspecie. Daarmee zou baggerspecie toepasbaar gemaakt kunnen worden voor wegfundering. Eveneens grensverleggend is de toepassing van bentoniet, dat bij tunnelbouw op den duur als afgewerkt wordt beschouwd. Dit zou een toepassing als isolerende laag in sandwichconstructies met zwaardere vervuiling kunnen dienen.

Waar precies de grens ligt, hangt af van de aandacht die er is voor de omgang met moeilijke materialen. Bij de aanleg van de A5 nabij Schiphol werd gebruik gemaakt van gerijpte baggerspecie.

Het milieubeleid stelt veel eerder grenzen dan die, die op grond van constructieve argumenten gerespecteerd moeten worden.

De relevante beleidskaders, Bouwstoffenbesluit en Actief Bodembeheer, worden in hun geest alom ondersteund. Maar in de praktijk werken ze nogal eens grensstellend in ongunstige zin. Bovenal blijkt uit dit project dat de onduidelijkheid welk beleidskader wanneer bepalend is, onnodig speelruimte wegneemt. Het gaat dan om de vraag, of een ingreep als 'werk' of als 'bodem' op te vatten is. Natuurlijk biedt die marge anderzijds speelruimte, om een innovatieve ingreep naar een bepaald beleidskader 'toe te definiëren'. Dat is echter een kwetsbare basis voor de uitvoering van goede ideeën. Ook voor de toepassing van sterk verontreinigd materiaal werkt regelgeving tegen. Waar algemeen ondersteund wordt, dat niet alle verontreinigde grond naar de stortplaats afgevoerd wordt, blijkt het in de praktijk moeilijk om belast materiaal in te passen. Toch biedt precieze studie van de regelgeving aanknopingspunten. De sandwichconstructies die in dit project onderzocht zijn, spelen met de ruimte. Het gaat vooral om begrippen als uitloging en verspreiding en de rol van bufferende lagen.

IJperveld



Hoewel met dit project duidelijk wordt, dat er in positieve zin speelruimte is in strenge beleidsregels, moet tegelijk duidelijk gesteld worden dat voor veel initiatiefnemers de regels te complex en te star zijn. Daarmee is het effect van de regels vaak tegengesteld aan het doel waarmee ze zijn opgesteld. Namelijk: afvoer van grond (vervuild of niet) naar de stortplaats om de voortgang te waarborgen. Deze constatering is te verstaan als een oproep aan de verantwoordelijke bestuurders en toetsende organen: evaluatie van de regels is nodig; er moet meer aandacht gegeven worden aan het bereiken van de doelen achter de regelgeving.

Het IJperveld is een mooi veenweidegebied in de gemeente Landsmeer, ten noorden van Amsterdam. Karakteristiek is het beheer en onderhoud: bagger op de kant, waardoor de bodemvorming gewaarborgd blijft. Ook dit gebied kent een aantal milieuproblemen. Voormalige petgaten, die volgestort zijn met afval en ook de bagger is tegenwoordig verontreinigd. Dus het traditionele beheer en onderhoud werd stopgezet.

Als je echter nadenkt over de processen die optreden, kan de vuile bagger heel goed gebruikt worden om de nog vuilere stortplaatsen af te dekken. Redoxprincipes zorgen voor vastlegging van verontreinigingen. Proefondervindelijk is aangetoond dat deze manier van kwaad met kwaad bestrijden leidt tot iets nuttig voor milieu en maatschappij. Beleidsmatig is dit onderbouwd en vastgesteld en de wet- en regelgeving volgde. Niet zonder slag of stoot, maar dat hoeft ook niet.

Tweede voorbeeld. Overbetuwe Oost. Een prachtig boomgaardengebied met veel slootjes. Onderzoek naar de bagger leerde dat dit klasse 3 specie was. Dus alles verwijderen en afvoeren. Tot ook hier weer beredeneerd en onderzocht is dat de verontreinigingen afkomstig zijn uit het boomgaardbeheer. In het verleden zijn te veel bestrijdingsmiddelen gebruikt, nu is dat gelukkig minder. De bestrijdende werking is verdwenen, dus bij het huidige gebruik (boomgaard) kan de klasse 3 specie zonder risico's op de kant worden gezet. Zo is e.e.a. ook vastgelegd in een bodemkwaliteitskaart en verwoord in een bodembeheerplan.

Laatste voorbeeld, in Groningen. Onderzoek wijst uit dat verontreinigde stromen goed tot een nuttig product omgezet kunnen worden door te immobiliseren met cement. In Groningen wordt dit proefondervindelijk op praktisch schaal vastgelegd door baggerspecie en rioolzand gezamenlijk op deze manier te verwerken. Het uiteindelijke product (beton) wordt toegepast als een fundering van een weg op een bedrijventerrein. Het materiaal voldoet niet aan het Bouwstoffenbesluit voor wat betreft olie. De samenstellingswaarde wordt overschreden. Maar die waarde zegt zo weinig over de uitloging.

Die is namelijk verwaarloosbaar, vooral uit beton. In overleg met het bevoegde gezag en de handhaving is dit vastgesteld en de proef wordt nu uitgevoerd, omdat iedereen overtuigd is van nut en noodzaak.

Er zijn heel wat plannen voor stadswijken, parken, sportvelden en infrastructuur waarbij de uitgangspunten voor het ruimtelijk ontwerp in feite een slechte omgang met grond betekenden. Vooral woonwijken worden bij voorkeur op een maagdelijke zandondergrond gebouwd; de ontwerper laat zich niet graag beperken door instabiele ondergrond of vervuiling. Maar dat kan anders.

Gelukkig zijn er ook diverse voorbeelden die aantonen, dat juist de wisselwerking tussen technici en ruimtelijk ontwerpers twee goede gevolgen hebben: een slimmere omgang met grond en een mooier plan. Ruimtelijk ontwerp kan reageren op een door technici aangeboden situatie. Het ontwerp van een woonwijk kan - tot op zekere hoogte- aangepast worden aan een gedifferentieerde ondergrond, bijvoorbeeld door de groene elementen te concentreren op instabiele ondergrond.

Interessanter wordt het, als de ruimtelijke disciplines en de technici disciplines afwisselend het voortouw nemen. Zo kunnen ruimtelijk ontwerpers beelden genereren, die nieuwe kansen bieden voor zandbesparing en grondinpassing.



Een goed voorbeeld van een probleem dat door ruimtelijk ontwerp is veroorzaakt, is de spoorverbreding Vleuten-Geldermalsen.

De wens, om de spoorlijn geen barrière te laten zijn in Leidsche Rijn, leidde tot een voorkeur voor een hoge ligging. Het ruimtelijk doel is duidelijk; de consequentie is een omvangrijke zandaanvoer. Met ruimtelijk ontwerp zijn ook voorstellen gedaan om dat probleem ook meteen op te lossen: de hooggelegen spoorlijn zou de tweede etage moeten zijn van ruimte die op de een of andere manier gebruikt zou kunnen worden: een perfecte illustratie voor meervoudig grondgebruik. Eerste verkenningen naar het rendement van die ruimte in verhouding tot de meerkosten van een betonnen constructie vielen echter negatief uit.

Een goed voorbeeld van de ruimtelijke discipline als intermediair is de import van grond ten behoeve van taludbekleding. Als dat een verwerking is van restgrond, is dat gunstig. Maar als er grond voor moet worden verworven, kan de vraag anders gesteld worden. Namelijk: waarom is die bekledingsgrond eigenlijk nodig? Er zijn diverse voorbeelden van wegen, waarbij met bijzondere inzaaitechnieken op puur zand een snelle grasmat is ontwikkeld, die veel minder biomassa produceert en ecologisch interessant is. Nadeel is wel, dat afstromend regenwater van het wegdek met olieresten makkelijk de grond indringt, maar dat is te realiseren door langs de weg humeuze adsorptiestroken aan te leggen.

Ruimtelijk ontwerp kan ook andere doelen genereren waardoor de omgang met grond makkelijker wordt. Bijvoorbeeld door een fietspad te ontwerpen langs een spoorlijn, gelegen op een steunberm waarin veel restgrond verwerkt kan worden. Of het opsporen van een locatie, waar grond naar toe gebracht kan worden of weggehaald kan worden en op die wijze een ander maatschappelijk doel gediend is. Een uitkijkeuvel in een stadspark om grond kwijt te raken - of een vijver, waar grond uitkomt. Een droge ecotoop - of juist een natte. Geluidwering die een woonomgeving verbetert. Of het weer zichtbaar maken van cultuurhistorische waarden, zoals in Groningen een aantal terpen worden 'herbouwd' met bagger.



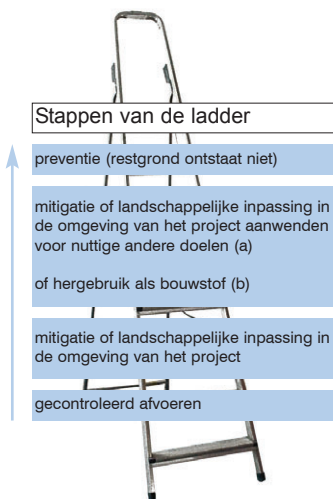
Grondstromen kunnen als *ontwerpfactor* opgevat worden. Dat kan alleen, wanneer door helder en methodisch denken alle aspecten van grondstromen in beeld zijn. Een denkstructuur die goed bruikbaar is voor grondstromen is de ladder van Lansink waarop de Nederlandse afvalstoffenwetgeving is gebaseerd.

Specifiek voor grondvraagstukken hebben we die vertaald naar de 'Veer voor slim grondgebruik'. De veer laat zien op welk milieuhygienisch niveau de omgang met grond binnen een project zich bevindt en hoe het beter kan.

Ladder

De veer is gebaseerd op de zogenaamde Ladder van Lansink. Deze gedachte werd in 1979 ontwikkeld door Ad Lansink, Tweede-Kamerlid voor het CDA, met het oog op een betere omgang met afval. Afval werd in die tijd vrijwel altijd gestort; van hergebruik was nauwelijks sprake. De ladder bood verbeterende stappen op weg naar een duidelijk einddoel: voorkomen van afval.

Als we spreken over restgrond is de '0 - situatie': afvoeren met onbekende bestemming. Die situatie is nog steeds zeer reëel. De stappen van de ladder zijn:



Gecontroleerd afvoeren is in feite de situatie bij toepassing van de regelgeving nu. De grondstromen zijn uitstekend in kaart gebracht; het materiaal gaat niet meer 'zo maar' 'ergens' heen. Ook *mitigatie* vindt nu veel plaats. Mitigatie is als term ontleend aan milieueffectrapportage en betekent daar zoveel als: de ingreep verzachten.

Interessanter wordt het bij stap 3. *Aanwenden voor nuttige andere doelen* betekent bijvoorbeeld, dat een natuurbeheerder met restgrond een plas verondiept en daardoor een gewenste biotoop krijgt. *Hergebruik* vindt plaats, als restgrond bijvoorbeeld in de aarden baan voor een spoorweg wordt toegepast.

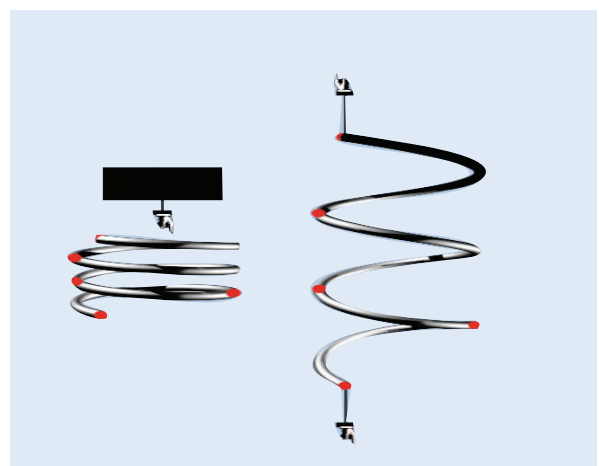
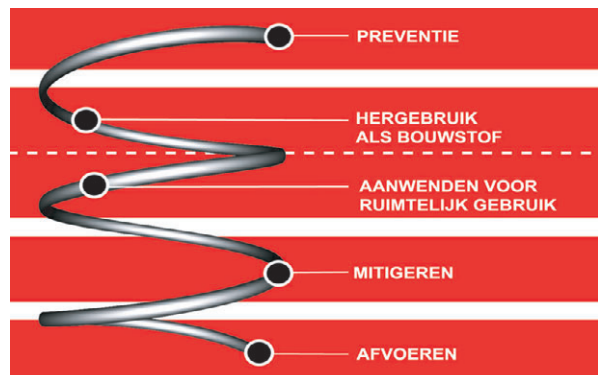
Preventie tenslotte is die aanpassing aan het ontwerp die maakt, dat restgrond niet ontstaat. Bijvoorbeeld door een tracé niet *over* maar *om* een slappe ondergrond te leggen zodat grootschalige ontgraving niet nodig is. Deze zelfde gedachten zijn in omgekeerde zin te formuleren voor het toepassen van zand als bouwstof met als einddoel preventie van de toepassing van zand. Omdat het accent in dit project ligt bij de omgang met restgrond, wordt de ladder in deze vorm als vanzelfsprekend beschouwd.

In de geest van dit project moeten de laddersporten 3 en 4 bereikt worden: aanwenden, hergebruik en preventie.

Het laddermodel suggereert een statische toestand, waarbij de afstand die tussen sporten overbrugd moet worden vast en bekend is. Die afstand wordt echter door externe factoren beïnvloed. Meerkosten, risico's voor de planning en zwaardere toetsing kunnen de aandrang om te klimmen op de ladder wegnemen, omdat de afstand tot de volgende sport groot lijkt.

Maatschappelijke druk om goed om te gaan met grond of financiële winst kunnen daarentegen de afstand juist verkleinen en dus een impuls tot klimmen zijn. Om deze niet-statische toestand te verbeelden, hebben we de ladder vertaald naar een veer.

De veer voor slim grondgebruik



Een andere nuttige metafoor is die van de 'stolp'. Het oplossen van problemen in de directe omgeving is een specifieke vorm van milieuwinst. Als ieder huishouden zelf zijn energie zou opwekken en afval composteren, ziet de wereld er anders uit.

Voor grondstromen kan een bepaald werkgebied worden afgebakend, waar de stolp overheen wordt gezet. Grondstromen moeten binnen deze stolp worden opgelost; een gesloten grondbalans is het doel. Het effect is verbeterend: er ontstaat druk om zand te besparen en reststromen nuttig aan te wenden.



Stolp

In dit project is voor de voorbeelduitwerking Leidsche Rijn -zie hierna- een figuurlijke stolp gezet over alle projecten in de Utrechtse regio die door de consortiumdeelnemers zijn ingebracht. Dat leidt tot een bepaald aanbod aan grond van diverse aard.

De metafoor van de stolp heeft tot doel te beschrijven dat een zeker werkgebied kan worden gedefinieerd, waarbinnen het doel geformuleerd kan worden om een gesloten grondbalans te bewerkstelligen. Tevens geeft het de mogelijkheid duidelijk te maken wat de maatschappelijke winst is van een innovatieve oplossing, als ook op een onderdeel (milieu)verlies optreedt. Een stolp over het project Vleuten - Geldermalsen zou dan betekenen, dat alle vrijkomende grond in het project gebruikt moet worden. In de uitwerking van ideeën bij de inpassing van de A2 in Leidsche Rijn is een denkbeeldige stolp gehanteerd om de 4 projecten die in dit onderzoek als case fungeren, met elkaar in verband te brengen. De stolp toepassen leidt automatisch tot verbeterende stappen, omdat een gesloten balans alleen te bereiken is door preventie en nuttige toepassing.

Vrijkomende gronden in de regio Utrecht

Locatie van herkomst	Grondtype	Kwaliteit (indeling BSTB) & klassebepalende parameters	Hoeveelheid (m ³)	Periode van vrijkomen
spoorverdubbeling Amsterdam Utrecht (Tunnel Abcoude)	teelaarde (bovengrond)	categorie 1	60.000	Eind 2002
	natte veen/klei	schoon	70.000	2003
	natte veen/klei	ernstig verontreinigd met As	10.000	2003
Haarijsche plas (nu beschikbaar)	klei	schoon, maar een hoog gehalte aan nutriënten (pyriet)	350.000	per direct, ligt in depot
	veen	schoon, maar een hoog gehalte aan nutriënten (pyriet)	400.000	per direct, ligt in depot
Haarijsche plas (totaal volgens MER)	zwarte grond (bovengrond tot 0,5 à 1 m - mv)	categorie 1	388.000	afhankelijk uitvoering zandwinning
	veen/klei (ondergrond ca. 4,5 m dikte)	schoon	3.817.000	afhankelijk uitvoering zandwinning
VleuGel (tracé LR)	grond	schoon – categorie 1	110.000	
projecten in Stad Utrecht	zand	categorie 1	50.000	jaarlijks
	grond	categorie 1	50.000	jaarlijks
	mix klei/grond	categorie 1	150.000	jaarlijks



Om innovatieve oplossingen te bereiken bij lijninfrastructuur waarmee minder zand aangevoerd wordt en minder grond afgevoerd wordt is nog meer inzet nodig dan bij 'vlakvormige' bouwprojecten. Toch is stijgen op de ladder goed mogelijk. Daarom is uitgezocht, in hoeverre de inpassing van grond in het dwarsprofiel mogelijk is, zonder de strenge eisen aan de constructie aan te tasten. De effecten op de kosten zijn doorgerekend.

Om tot een grootschalige vermindering van zandaanvoer en grondafvoer te komen, kan het nodig zijn om het tracé en de constructie fundamenteel anders te ontwerpen. Bijvoorbeeld door een hooggelegen spoorbaan met een betonconstructie te bouwen in plaats van een zandlichaam. Of door een vervuild gebied middels een tracéwijziging te vermijden.

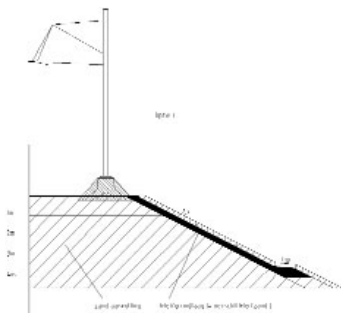
Zulke structurele veranderingen zijn alleen vroeg in het planproces mogelijk en kunnen strijdig zijn met andere eisen of doelen. Daarom is de hoogste laddersport zeker niet makkelijk te halen.

Er zijn echter reële mogelijkheden om in reeds getekende profielen, die op papier geheel uit zand zijn opgebouwd, restgrond in te voegen. Hier worden 3 dwarsprofielen getoond met verschillende mogelijkheden. Respectievelijk bieden ze plaats voor 3, 16 en 55 m³ grond per strekkende meter profiel.

Een voorbeeld: spoordijken

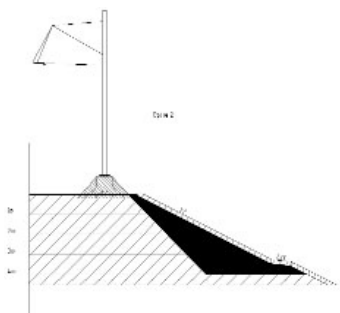
Optie 1

Naar binnen toe dikker
aanbrengen van bekledings-
grond



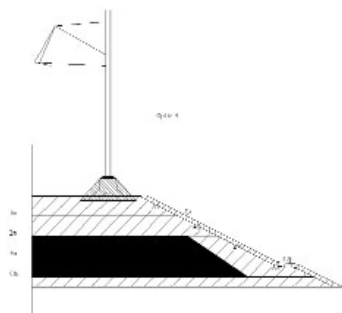
Optie 2

Zijkanten van het talud optrekken
uit grond i.p.v. zand



Optie 3

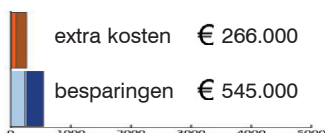
Kern van het talud optrekken uit
grond i.p.v. zand



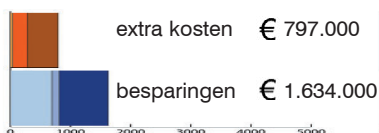
Het verwerken van grond i.p.v. zand brengt extra kosten mee. Het aanbrengen en verdichten van grond is langduriger en bewerklijker dan het verwerken van homogeen zand. Door de langere en ongelijkmatigere restzetting (optie 3) is de onderhoudsfrequentie hoger. Optie 1 en 2 betekenen extra onderhoud vanwege uitbundiger vegetatie op het talud. Indien er slap materiaal wordt toegepast (bagger, slappe klei) dient eerst nog een vermenging met een stabiliserende stof als kalk of cement plaats te vinden.

Daar staat tegenover dat restgrond als bouwstof i.t.t. zand 'niets' kost en zelfs geld kan opleveren in het geval van civieltechnisch waardeloze grond. Uiteraard zijn er ook baten vanwege de besparing op de inkoop van zand. De grafieken laten zien dat de besparingen opwegen tegen de extra kosten. In het geval gekozen wordt voor optie 3 kan deze besparing zelfs in de miljoenen lopen. Het belangrijkste risico is echter het feit dat er nog weinig praktijkervaring bestaat voor wat betreft het toepassen van minder draagkrachtig materiaal in aarden banen.

Optie 1



Optie 2



Optie 3



Extra kosten

- Ontgraven uit depot Haarrijnsche Plas
- Transport Vleuten-Utrecht
- Verwerking/verdichting in het talud

Besparingen

- Inkoop/transport baanzaand
- Verwerking/verdichting in de baan
- Afvoer- en stortkosten grond Haarrijnsche Plas

Om deelgebied G van Leidsche Rijn over de A2 te trekken, zijn miljoenen kuubs zand nodig. We passen de veer en de stolp toe. Er zijn twee doelen:

- alle restgrond uit de regio onder de stolp verwerken;
- een aantrekkelijke woonomgeving creëren die 'reageert' op de ondergrond.

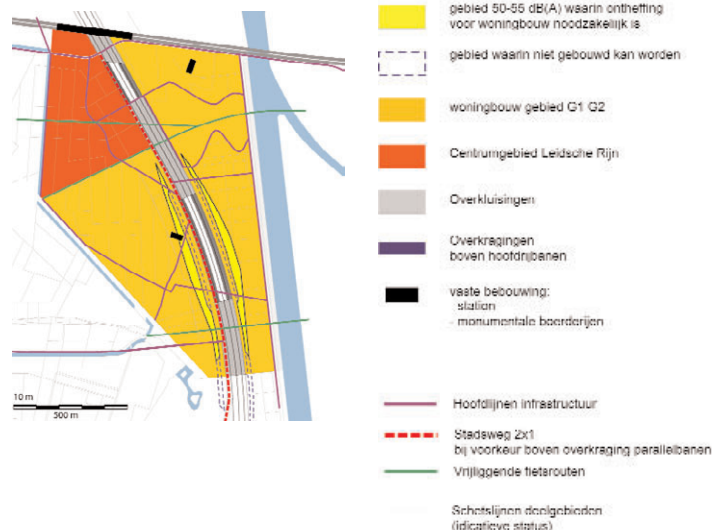
De verbreding van de A2 zou, ter hoogte van het in aanbouw zijnde stadsdeel Leidsche Rijn, de integratie met Utrecht nog eens extra moeilijk maken. Daarom is een beperkte omlegging ontworpen en is het zogenaamde deelgebied G op een 'opgetild maaiveld' gedacht. Daardoor zou de stad over de snelweg kunnen groeien. Men spreekt over de 'DODO-plus'-variant om de combinatie van een dichte en open snelwegbak, waarvoor gekozen is, aan te duiden.

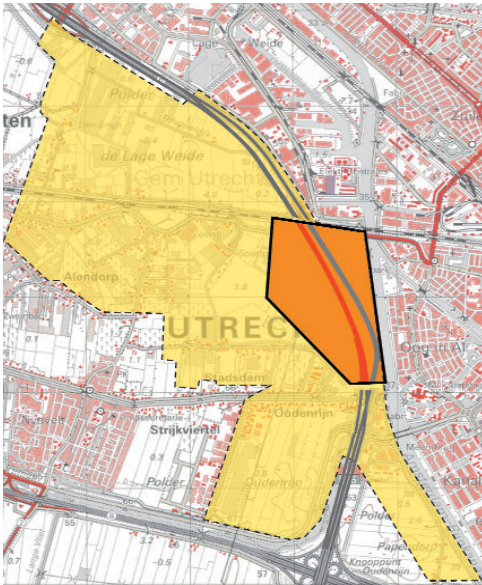
Dit op het oog eenvoudige stedenbouwkundige idee zou volgens een eerste rekensom zo'n 4 miljoen m³ zand vragen. Dat is een prijzige voorwaarde voor de integratie. Alleen al om die reden is Leidsche Rijn een mooie testcase.

Uit milieuhygiënisch en civieltechnisch oogpunt is verkend, hoe onder de woonbuurten van Leidsche Rijn restgrond kan worden toegepast. Die vragen moesten scherp gesteld worden, want de dichtheid en verspreiding van huizen is zodanig dat er geen sprake is van aparte groene delen, waar grond in te verwerken is. Ook daar waar gewoond wordt, zou de ondergrond uit divers materiaal bestaan. De vragen betroffen enerzijds de stabiliteit die met verschillende grondsoorten bereikt wordt; anderzijds de omgang met lichte en matige verontreiniging.

In principe is het programma voor Leidsche Rijn, voor zover bekend, overgenomen.

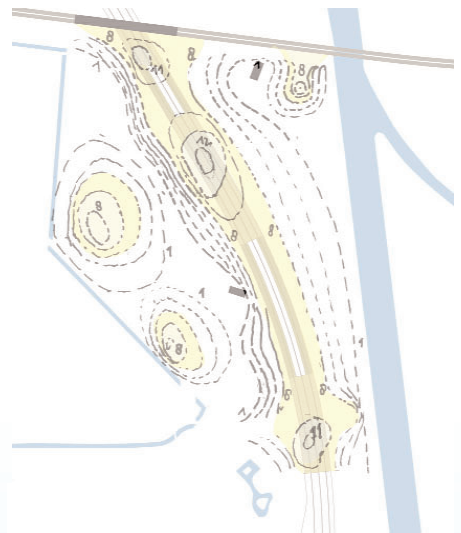
woningaantal:
4515 woningen
gemiddelde dichtheid:
30-70 wo/ha
met geconcentreerd
woonmilieu
van 125 wo/ha
Totaal grondgebruik:
126.8 ha





Het Utrechtse deel van Vinex Leidsche Rijn. In het oranje de deelgebieden G1 en G2, testcase van de studie. In het grijs is de ligging van de oude A2 weergegeven

Het 'optillen van het maaiveld' was overigens een interessant onderdeel om eerst te onderzoeken en te bekijken wat het concreet betekent. Zelfs als de oplossing voor Leidsche Rijn toch met zand wordt uitgevoerd, heeft deze studie al een schat aan informatie opgeleverd door specifiek over dit aspect door te denken.



Leidsche Rijn ter plaatse van het open deel en overkragingen boven de parallele rijbanen
 Uit: Licht aan het eind van de tunnel, Arcadis/de Architectengroep, 2002
 impressie: MAX 1



Restgrond uit andere projecten kan in verschillende hoeveelheden in Leidsche Rijn toegepast worden. We hebben 3 varianten:

- Kan een kleine hoeveelheid verontreinigde grond (uit de stolp) zinvol worden ingepast?
- Kan een groot volume instabiele al dan niet schone restgrond worden ingepast?
- Kan de gehele locatie worden opgebouwd uit niet-schoon zand?

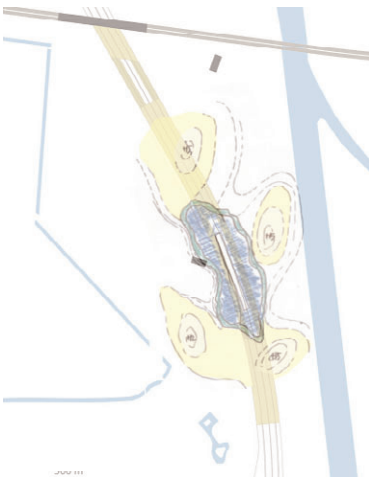
De drie vormen voor het gebruik van 'vreemde' grondsoorten hebben elk hun eigen ruimtelijke uitwerking en technische (on)mogelijkheden

Kleine hoeveelheid verontreinigde grond

5-10%

De gekozen DODO+ variant, die de afwisseling van overkapte en open snelwegdelen vastlegt, betekent tevens dat er een geluidscontour bij open delen gehanteerd moet worden. Daar zijn geen woningen gepland, zodat ook de contactintensiteit met de bodem laag is. Dit is beschouwd als een excellente locatie voor het 'inbouwen' van de belaste grond. Met een ruimtelijke ontwerpvlak is dus een plek gekozen, waar door opstapeling van hinder zonder al te grote bezwaren deze toepassing realiseerbaar is.

De milieutechnische oplossing om het vervuilde materiaal af te dekken met een kleilaag levert stedenbouwkundig een aardige uitgangssituatie op, namelijk één waarbij water (dat op het kleidek als in een vijver blijft staan) als openbare ruimte uit te werken is.



Groot volume instabiel materiaal

30-50%

Het aanbod van een brede waaier van grondsoorten is uitgangspunt geworden voor het ontwerp van het opgetilde maaiveld. Er is een bakkenstructuur getekend. Gescheiden door dijken van zand, die de 'ruggengraat' vormen, ontstaan depots waarin andere materialen kunnen worden gestort. De dijken zijn enerzijds bepaald door de bouwtechnische eisen aan deze bakken, maar ook iteratief afgestemd met het stedenbouwkundig ontwerp. Deze zanddijken zijn later de stabiele lijnen waar een doorgaande weg op kan worden gelegd of intensieve bebouwing aan kan worden gekoppeld. Binnen de bakken is afhankelijk van de afwerking (klei, zand, geen afdeklaag) en het onderliggend materiaal (vuil, schoon, waterdoorlatend, watervasthoudend) een hele reeks van gebruiksvormen mogelijk. In de toekomstige woonwijk kan met de bakken een stedenbouwkundig boeiend spel van hoogteverschillen ontstaan. Meer dan een 'opgetild maaiveld' met een vloeiend karakter ontstaat een systeem dat enigszins met sawa's te vergelijken is. Dat is precies zo'n invulling van de eerdere bewerking: precies ontwerp met grondstromen kan een eigen identiteit opleveren.

Afhankelijk van de uitvoeringswijze is een vervanging van zand door grond van 30 tot 60% haalbaar.

De ontwerpstudie laat een hand-in-hand ontwikkeling van de ondergrond en het stedenbouwkundig plan zien. Met een tabel is de samenstelling van de grond; de afstand van de dijken en de woonmilieus aan elkaar gekoppeld. Het effect van het toepassen van restgrond is een extremer verschil in leefomgeving: er zijn meer gebieden waar lichte, grondgebonden woningbouw 'moet' omdat de draagkracht gering is; omgekeerd wordt het woningaanbod toch gehaald door aan de zanddijken een grotere intensiteit te koppelen.



dijken en bakken

schotsenlandschap

duinlandschap

Gehele locatie niet schoon zand

100%

De optie 'toepassing van niet-schoon zand' is niet uitgewerkt, omdat dat stedenbouwkundig niet tot andere beelden hoeft te leiden. Toch is dat wel een reëel gegeven: bijvoorbeeld de baggerverwerking leidt tot een groot aanbod van niet-schoon zeezand. Toepassing in Leidsche Rijn zou alleen dan mogelijk zijn, wanneer dit niet-schoon zand adequaat wordt afgedekt met wel schoon zand. Daarmee is de uitgangscategorie eigenlijk hetzelfde als een geheel uit schoon zand opgebouwd maaiveld.

De voorbeelduitwerking voor Leidsche Rijn is gebaseerd op het scenario 30-50%, een groot volume instabiele restgrond. Dat is prima combineerbaar met het scenario 5-10%. De verontreinigde grond wordt in de geluidscontour ingepast. Dat voegt zich goed in het grid dat is bedacht voor het gehele deelgebied. Het grid is een neutraal systeem van dijken en bakken, dat in technisch opzicht een efficiënte verwerking van verschillende grondsoorten mogelijk maakt. Stedenbouwkundig gezien biedt het een flexibele grondslag die een gevarieerde woonwijk toestaat.

Hoofdinfrastructuur op dijken



Hoofdinfrastructuur en onderliggend systeem op dijken

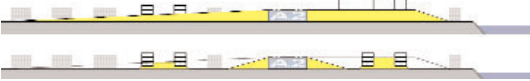


Het grid van bakken en dijken is onder meer gebaseerd op de randvoorwaarden van Leidsche Rijn en stedenbouwkundige overwegingen. De afstand tussen de dijken samen met de toegepaste grond is mede bepalend voor het programmatisch gebruik. De programmatische invulling varieert van bebouwde omgeving - verschillende woon/werkmilieus - tot groen/blauwe openbare ruimte.

9 Stedenbouwkundige principes

zijn geformuleerd om de koppeling tussen ondergrond en stedenbouw te leggen. Die principes beogen het stedenbouwkundig programma op een slimme en gevarieerde manier te koppelen aan specifieke kenmerken van de ondergrond, zoals stabiliteit en mate van belasting.

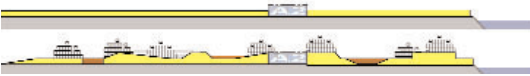
1. Sterk bundelen infrastructuur: de wegen zoveel mogelijk bundelen en op zanddijken plaatsen, woonvelden aan de dijken ontwikkelen.



2. Programmatische compressie: groter contrast tussen bebouwd en onbebouwd: minder zand door het verdichten van de woonmilieus



3. Sturen op het kleine schaalniveau: hoogteverschillen op microniveau opnemen: in het woonblok, buurt of straat. Gebruik maken van andere grondsoorten als deze aangeboden worden.



4. Aansluiten op het bestaande maaiveld: besparing op zandgebruik door de stedenbouw soms aan te sluiten op het bestaande peil, in de vorm van woonhoven en parken



5. Van harde naar zachte stedenbouw: grotere variatie in woontypologieën waaronder 'lichte' stedenbouw die niet onderheid hoeft te worden



6. Gesloten grondbalans: grond uit dezelfde lokatie verkregen door ontgravingen, hergebruiken elders in de lokatie.



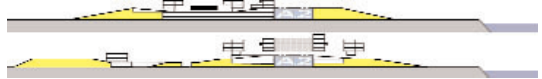
7. Maximaal andere grond: maximale inspanning om alle gronden uit de omringende projecten te hergebruiken in de lokatie



8. Just in time: De lokatie anticipeert door een flexibel ontwikkelingsplan op het in tijd verspreide aanbod van 'vreemde' grondsoorten.

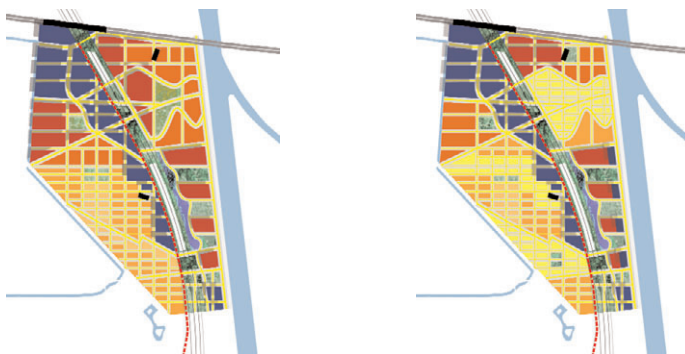


9. Meervoudig ruimtegebruik: vermindering van zand door verdichting van het programma, hoogteverschillen opnemen in de bebouwde omgeving.



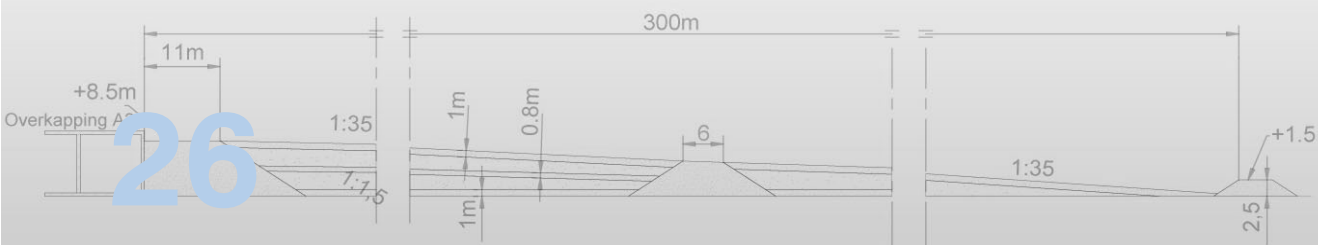
Met het softgrid, dat in hoogte kan variëren en verschillende ondergronden in zich op kan nemen, kunnen we verschillende woonmilieus maken, variërend van hoog stedelijk tot een lichte en losse vorm van stedenbouw.

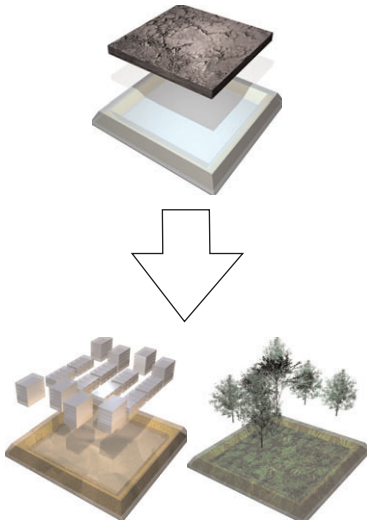
Elk woonmilieu heeft zijn eigen eisen ten aanzien van bodemsamenstelling en de afstand tussen de dijken. Licht verontreinigde grond onder een kleidek is uitermate geschikt voor het inrichten van groene ruimten met waterpartijen, instabiele klei/veen pakketten kunnen met stabiliserende zandlagen een goed fundament vormen voor verschillende woongebieden.



gestapeld	stroken
stadsmilieu	losse verkaveling
hoven	waterrijke biotoop
blokken	semi-droge biotoop

In het softgrid, zijn afhankelijk van de bodemcondities, de verschillende woonmilieus in veel variaties te plaatsen. Vooral rondom de A2 waar de geluidcontouren woningbouw onmogelijk maken op grond worden toegepast waarop niet gebouwd kan worden. Park en sport kan met waterrijke en semi-droge biotopen een 'natuurlijke' inrichting krijgen.





Meerdere soorten grond zoals zand, klei/veenpakketten en gemengde grondsoorten worden afhankelijk van beschikbaarheid in “bakken” tussen een hoger gelegen dijksysteem gestort.

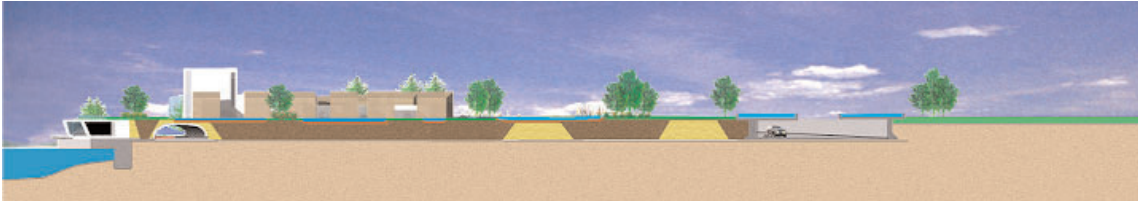
De tabel geeft een mogelijke manier om grondpakketten en woonmilieus te verknopen plus de daarbij behorende constructie en bouwvorm. Afhankelijk van de pakketsamenstelling en afdichtingsvorm kan deze verknoping verschillen. Het gaat dan vooral om de mate waarin lichte of zwaardere verontreiniging onder (sommige) woonmilieus toelaatbaar is, wanneer deze voldoende afgedicht is.

GRONDPAKKET	WOONMILEU	AFSTAND TUSSEN DE DIJKEN	IMPRESSIE
pakket A: 100 % zand Of: geen/gedeeltelijke invulling met zandlaag 1, 5 m.	A. GESTAPELDE BOUW	breedte: minimaal 75 m. bij 7 lagen lengte: variabel	
	B. STADSMILIEU	breedte: 80 m. lengte: variabel	
pakket A: 100 % zand pakket B: klei/veen	C. PATIO EN BLOKKEN	breedte: min. 50 m. lengte: min. 50 m.	
	D. STROOK VERKAVELING	breedte: min.: 40 m. max. 60 m. lengte: variabel	
	E. HOVEN	breedte: min.:45 m. max. 90 m. lengte: variabel	
pakket B: klei/veen	F. ZACHTE STEDENBOUW	breedte: min. 30 m. max. 80 m. lengte: min. 30 m. max. 80 m.	
pakket C: water kleischerm (licht) verontreinigd klei/veen	G. WATERRIJKE BIOTOOP	vrij: geen minimale/ maximale afmetingen	
pakket A: zand pakket B: klei/veen	H. SEMI-DROGE BIOTOOP	vrij: geen minimale/ maximale afmetingen	

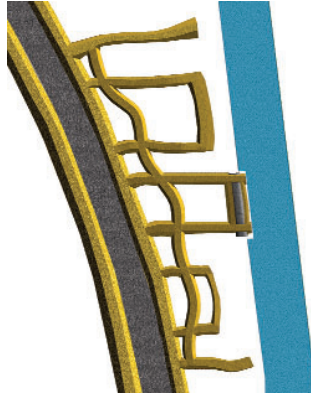
In een ontwerp wordt het softgrid aangepast aan de eisen van een stedenbouwkundig ontwerp. In deze uitgewerkte mogelijkheid wordt eerst een dijkenstructuur aangelegd die daarna gevuld kan worden met beschikbare grond uit de omgeving.

In het volume tussen de snelweg en de woningen, daar waar de geluidcontouren vallen die geen woningbouw toelaten, kunnen licht belaste grondsoorten onder een kleidek worden toegepast. Hier is de groene, openbare ruimte. In contrast met de open ruimte zijn de bouwdelen intensief: stadsappartementen met voorzieningen rondom hoven, gericht op het waterfront. Hier worden de 'bakken' niet gevuld met grond maar met een traditionele 1,5 m. zandlaag. De hoogteverschillen tussen de bakken en de aanliggende dijken met de parkinrichting worden op blokniveau en in het gebouvolume opgenomen: stadswoningen als dijkwoningen.





De dijken en bakken zijn de onderliggende bodemstructuur voor het stedenbouwkundig plan.



Het 'oude' concept voor Deelgebied G ging uit van schoon zand. Het blijkt goed mogelijk, in plaats daarvan restgrond in te zetten, dus minder stabiel materiaal, dat eventueel licht vervuild is. Zelfs zwaarder vervuild materiaal blijkt op specifieke plaatsen inzetbaar,

De toepassing van instabiele en verontreinigde grond vraagt eigenlijk alleen een andere manier van denken. De toe te passen technieken zijn, bijvoorbeeld uit de omgang met stortplaatsen, bekend. De kosten zijn goed vergelijkbaar met een 'traditionele' aanpak en de organisatie is niet bijzonder. De andere manier van denken betekent: vroegtijdig denkwijzen uit andere werkgebieden en disciplines met elkaar confronteren en afstemmen.

In feite is in dit project kennis toegepast die in het algemeen bij bodemverontreiniging die na IBC blijft liggen, wordt toegepast. Dat betreft de storttechniek, laagopbouw, isolatieberekening en monitoring. Concreet is bijvoorbeeld met bufferlagen gewerkt die eventueel uitlogende verontreiniging met voldoende zekerheid absorberen. Als extra zekerheid is bij zwaardere verontreiniging gewerkt met een afsluitende kleilaag.

Ten opzichte van een 'normale' stadsuitbreiding is de organisatie met een stortpatroon in bakken natuurlijk complicerend. Maar dit type organisatie is in feite niet anders dan plaats zou vinden wanneer het materiaal naar een stortplaats zou worden gebracht.

De kosteneffecten zijn oriënterend berekend. Kostenverschillen zijn:

- minderkosten op de aankoop van zand;
- minderkosten op de verwerking van verontreinigde of instabiele grond;
- meerkosten voor zetting, indien aan de orde;
- meerkosten voor monitoring;
- meerkosten voor de verwerking van instabiele grond in dit project;
- meerkosten door extra onderhoud en gebruiksbeperkingen.

Voor Leidsche Rijn was de uitkomst van de berekening een positief saldo van Euro 9/m³.

Hierin is de prijs voor het aannemen van de restgrond van groot belang; deze wordt bepaald door de grondmarktprijs aan zwenking onderhevig.

Een aantal specifieke technische eisen die bij deze aanpak horen, is beïnvloedbaar. Zo kan de zettingstijd langer zijn -hetgeen in termen van investeringsrendement niet gewenst is- maar dat is door tussenlagen van zand (0,5-1 m.) te beperken. Door het materiaal droog te verwerken en in dunne lagen op te brengen en te verdichten met schapenwals ontstaat een stabiel profiel.

De hemelwaterafvoer is iets gecompliceerder, maar de hellingshoek van de bakken en een onderlaag van zand kan negatieve effecten voorkomen.

Een bovenlaag van zand biedt voldoende stevigheid voor kabels en leidingen en secundaire wegen.

Natuurlijk vergt het toepassen van een reeks van verschillende partijen grond een heel andere organisatie. Dat kan als nadeel gezien worden, maar er zit ook een groot voordeel aan vast. De onderbouw van Leidsche Rijn kan in veel kleinere eenheden worden opgebouwd. Daarmee kan vrij precies gereageerd worden op percelen in het plangebied die kunnen worden aangekocht, maar ook op de actuele grondmarkt. Vanwege die flexibiliteit is eventueel financieel voordeel te halen.

Het toepassen van restgrond en het minder gebruiken van zand zal nooit gemakkelijk zijn. De initiatiefnemer die geen bijzondere drive heeft om als innovatief te boek te staan, vindt in dit boekje niet de oplossingen waardoor het 'vanzelf' gaat. Reële hindernissen blijven, ook na dit onderzoek, bestaan. Al was het maar omdat nog steeds hetzelfde, uitgebreide en soms te starre beleidskader geldt.

Maar de initiatiefnemer die uitgedaagd wordt om anders met grond om te gaan heeft daartoe alle mogelijkheden.

Waarom zou de initiatiefnemer dat moeten of willen doen?

- uit idëele motieven: een goede omgang met grond;
- uit praktische motieven: je moet iets met de restgrond; zand moet ook maar ergens vandaan komen!
- uit ruimtelijke motieven: het plan kan er leuker en nuttiger van worden en meer identiteit hebben.
- uit financiële motieven: het kan geld opleveren.



Wie slimmer wil omgaan met grond zal aandacht moeten besteden aan een goede organisatie van het project. Het 'operationele niveau', waar traditionele planuitwerking plaatsvindt, moet verbonden zijn met het strategische en tactische niveau.

'Vroeg' is het woord dat steeds terugkomt, zonder daarmee toverwoord te worden. Bepaal vroeg in het ontwerpproces de doelen met betrekking tot grond; zoek vroeg contact met mogelijke vragende en biedende partijen; stem vroeg doelen af met toetsende instanties.

Lukt het niet om deze aspecten vroeg aan te pakken, dan zal de speelruimte gekrompen zijn en zullen factoren als tijd, geld en risico steeds meer remmend gaan werken.

De uitgangspositie in Nederland is gunstig voor diegenen die innovatief met grondstromen willen omgaan. Er zal de komende jaren veel gebouwd worden. De vraag naar zand is groot en wellicht groter dan de levercapaciteit, zodat schaarste ontstaat. Het aanbod aan reststromen daarentegen zal gevarieerd en omvangrijk zijn.

Factoren die remmend werken op hergebruik van grond, zoals een starre interpretatie van wet- en regelgeving, negatieve aandacht voor het aspect 'licht belast' en de risico's van het bouwen op minder stabiele grond zijn nu nog sterk aanwezig. Maar de druk om restgrond toe te passen zal toenemen, omdat de mogelijkheden voor opslag -zonder ruimtelijk nut- zullen afnemen. Intensief ruimtegebruik is een thema met veel aandacht, die zal blijven. Dat levert zeker steun op voor experimenten met minder zand- of restgrondtoepassingen.

Innovatie: Het plangebied als termijnmarkt.



Minder zand er in; minder grond er uit. Dat zijn mooie resultaten. Maar wellicht het mooiste resultaat ontstaat, wanneer de complicaties die het experiment met zich meebrengen, als uitdaging worden gezien. Nederland kan mooier en gedifferentieerder worden en het slim omgaan met grondstromen kan daaraan bijdragen.

De oplossing voor Leidsche Rijn heeft als technische ondergrond 'dijken en bakken'. De realiteit van het nieuwe stadsdeel kan er daarom één zijn van spannende hoogteverschillen, die weer tot innovatieve ontsluitingsideeën kunnen leiden.



Holland Railconsult BV

Joost Cornelissen

Noël van Dooren Landschapsarchitect

Noël van Dooren

One Architecture

Matthijs Bouw

Donald van Dansik

Andrew Lazorchak

Marco Lub

Tauw BV

Simon Bos

Bertho Meuwissen

Jan Ponsioen

Martin Vonk

