RAPPORT

Grondstromenplan Lob van Gennep

Referentieontwerp

Klant:	Waterschap Limburg
Referentie:	BI4474-WM-RP-250805-0921
Status:	Definitief/1
Datum:	5 augustus 2025

Haskoning
Enhancing Society Together

HASKONING NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX Amersfoort
Netherlands
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

Telefoon: +31 88 348 20 00
Fax: +31 33 463 36 52
E-mail: info@rhdhv.com
Website: haskoning.com

Titel document:	Grondstromenplan Lob van Gennep
Ondertitel:	Referentieontwerp
Referentie:	BI4474-WM-RP-250805-0921
Uw kenmerk	-
Status:	Definitief/1
Datum:	5 augustus 2025
Projectnaam:	Dijkversterking Lob van Gennep
Projectnummer:	BI4474
Auteur(s):	[redacted]
Opgesteld door:	[redacted]
Gecontroleerd door:	[redacted]
Datum:	25-9-2025
Goedgekeurd door:	[redacted]
Datum:	25-9-2025
Classificatie:	Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. Haskoning Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Let op: dit document bevat mogelijk persoonsgegevens van medewerkers van Haskoning Nederland B.V. Voordat publicatie plaatsvindt (of anderszins openbaarmaking), dient dit document te worden geanonimiseerd of dient toestemming te worden verkregen om dit document met persoonsgegevens te publiceren. Dit hoeft niet als wet- of regelgeving anonimiseren niet toestaat.

Inhoud

1	**Inleiding**	**1**
2	**Werkwijze**	**2**
2.1	Hoeveelheden	2
2.2	Grondstromen matrix	2
2.3	Berekening transportafstanden	2
3	**Uitgangspunten**	**3**
3.1	Verdeling project en transportroutes	3
3.1.1	Percelen	3
3.1.2	Transportroutes	3
3.2	Generieke uitgangspunten	6
3.3	Locatie specifieke uitgangspunten	7
4	**Beschrijving van het grondstromenplan**	**8**
4.1	Perceel West	8
4.2	Perceel Midden	9
4.3	Perceel Oost	10

1 Inleiding

In dit grondstromenplan zijn de gehanteerde werkmethode, uitgangspunten en resultaten van het opstellen van het grondstromenplan voor dijkversterkingsproject Lob van Gennep vastgelegd. Dit plan behoort bij het referentieontwerp van de planuitwerking van dit project en is onderdeel van het uitvoeringsplan.

Het grondstromenplan dient als onderbouwing van het uitvoeringsplan, de kostenraming en bepaling van effecten van het dijkversterkingsproject op milieu en omgeving.

2 Werkwijze

2.1 Hoeveelheden

Het ontwerp is uitgewerkt in Civil3D. De hoeveelheden benodigde en vrijkomende grond zijn met behulp van tooling uit deze 3D modellen gehaald. Deze tooling berekent voor elke berekende doorsnede (h.o.h. 5m) de oppervlaktes en vermenigvuldigd deze met de werkende lengte. Hierbij is voor de vrijkomende grond alleen bekend of het teelaarde (bovenste 0.30m) of kernmateriaal (overig) is.
De nieuwe benodigde grond is wel gespecificeerd per type materiaal.

2.2 Grondstromen matrix

Per perceel zijn de berekende hoeveelheden in een Excel matrix gezet. Hierin zijn in de kolommen de benodigde grond en in de rijen de vrijkomende grond per dijkvak gezet. Vervolgens wordt in de matrix ingevuld waar elke materiaalstroom vandaan komt en naar toe gaat. Hierbij moet voldaan worden aan de uitgangspunten zoals opgesteld in hoofdstuk 3. Alle regels en kolommen moeten gesommeerd uitkomen op nul, dan is sprake van een sluitend grondstromenplan.

2.3 Berekening transportafstanden

Op basis van de uitgangspunten worden de transportafstanden tussen de locaties berekend (op basis van het zwaartepunt van een dijkvak) en in een locatiematrix gezet (per perceel). Deze worden gekoppeld aan de grondstromen waardoor berekend kan worden wat de totale transportbewegingen in kuub-kilometer zijn.

Voor intern transport binnen een dijkvak worden geen transportkosten/transportbewegingen gerekend.

3 Uitgangspunten

3.1 Verdeling project en transportroutes

3.1.1 Percelen

Het project is op basis van geografie, bereikbaarheid en type werkzaamheden verdeeld in drie percelen die als subprojecten uitgevoerd kunnen worden. Dit betreffen:

- Perceel Oost: dijkvak 02 t/m 13
    - Leverantie en afvoer materiaal via Rijksvluchthaven Gennep
- Perceel Midden: dijkvak 14 t/m 24
    - Leverantie en afvoer materiaal via haven Milsbeek
- Perceel West: dijkvak 25 t/m 31
    - Leverantie en afvoer materiaal via te realiseren laad/los ponton langs de Maas

3.1.2 Transportroutes

Voor de transportroutes is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

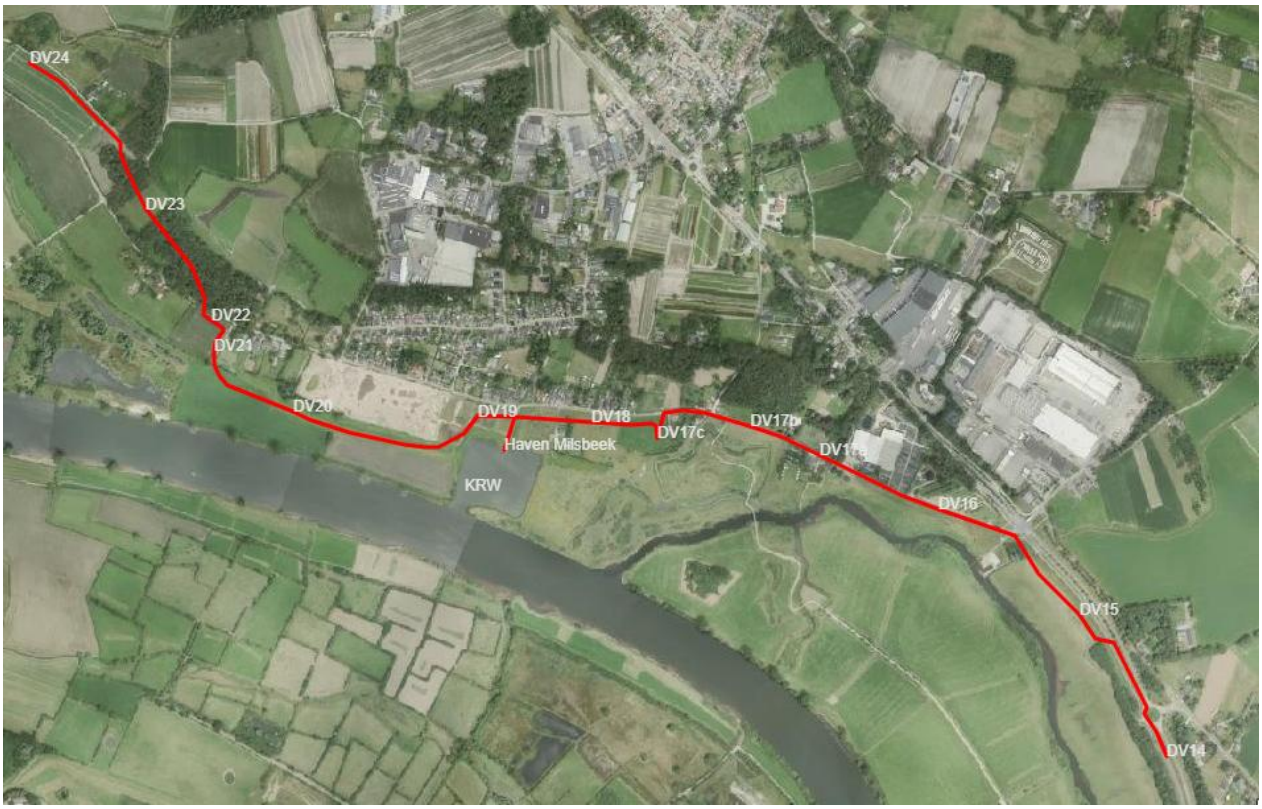
1. Er wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van buitendijkse werkstroken. Hierdoor hoeft materieel niet over de openbare weg te rijden. Hierop gelden de volgende uitzonderingen:
    a. Dijkvak 2, 3, 7 en 8: hier is buitendijks geen ruimte i.v.m. de beek Niers. Omdat hier de bestaande weg ook wordt opgebroken wordt voor transport gebruik gemaakt van de bestaande weg (N291).
    b. Dijkvak 16 en 17: hier is buitendijks geen ruimte i.v.m. de beek Niers. Voor transport gebruik gemaakt van de bestaande weg Bloemenstraat.
2. Perceel Oost: te leveren materiaal wordt per schip aangevoerd naar Rijksvluchthaven Gennep. Hier wordt het materiaal overgeslagen en per as via de Stiemensweg en Siebengewaldseweg naar de voetbalvelden van Achates gereden. Hier wordt de grond overslagen en verder getransporteerd naar de dijkvakken.
3. Perceel Midden: te leveren materiaal wordt per schip aangevoerd naar de haven Milsbeek. Hier wordt het materiaal overgeslagen en kan direct naar de dijkvakken getransporteerd worden.
4. Perceel West: te leveren materiaal wordt per schip aangevoerd naar een laad/losponton ter hoogte van de Veerstraat. Hier wordt het materiaal overgeslagen en wordt via de Veerstraat naar de dijkvakken getransporteerd.

Voor de berekening van de transportafstanden worden alleen de afstanden vanaf de overslagpunten (Rijksvluchthaven Gennep, haven Milsbeek en laad/los ponton in de Maas) en de transporten binnen het werkgebied meegenomen.

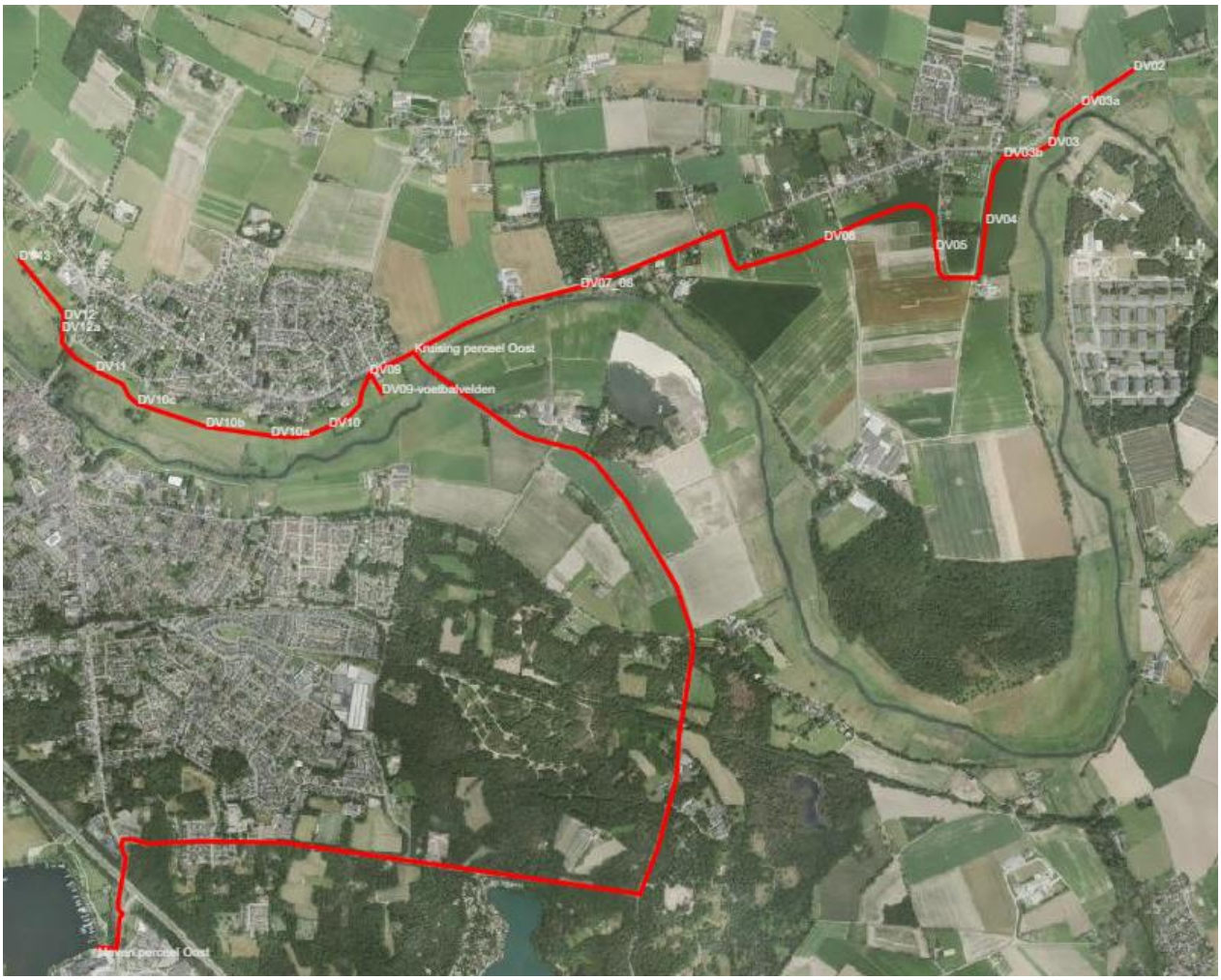
De transportroutes zijn in de onderstaande figuren op de kaart aangegeven.



Figuur 1: transportroutes perceel West



Figuur 2: transportroutes perceel Midden



Figuur 3: transportroutes perceel Oost

3.2 Generieke uitgangspunten

Voor het opstellen van het grondstromenplan zijn de volgende generieke uitgangspunten genomen:

1. Materiaal wat vrijkomt door het vergraven van het huidige dijkprofiel wordt in het nieuwe profiel weer toegepast. Hierbij worden de volgende regels gehanteerd:
    a. Buitendijks materiaal mag alleen buitendijks worden toegepast
    b. Binnendijks materiaal mag zowel binnendijks als buitendijks worden toegepast
    c. Vrijkomende grond uit de dijk (niet zijnde teelaarde) mag in de nieuwe dijk worden toegepast als kernmateriaal. In het geotechnisch ontwerp is uitgegaan van kleiig kernmateriaal. Op basis van beschikbare boringen bestaat de huidige dijk niet overal uit klei. Maar er wordt aangenomen dat er voldoende kleiig materiaal beschikbaar is om te zandig materiaal bij te mengen.
2. De nieuw benodigde klei is niet beschikbaar in het project (er komt geen klei vrij van voldoende erosiebestendigheid) dus moet worden geleverd van buiten het project.
3. De diverse aanhelingen binnen het project moeten worden uitgevoerd in zandig materiaal.
4. Perceel Oost geldt als droog oevergebied volgens de bodemkwaliteitskaart Noord-Midden Limburg, en wordt dus volledig als landbodem gezien. Dit betekent dat er geen onderscheid wordt gemaakt tussen binnendijks en buitendijks materiaal.

5. Tijdens de realisatie dient de dijk altijd binnen korte tijd hoogwaterveilig gemaakt te kunnen worden. Dit betekent dat de dijk over strekkingen van max. 100m (ca. 24 uur) vergraven mag worden. Dit betekent een restrictie in het hergebruik van grond, omdat (afhankelijk van de fasering) benodigde grond nog niet altijd beschikbaar is op het moment van uitvoeren. Er is voor gekozen om dit niet in het grondstromenplan te verwerken omdat de fasering nog niet bekend is en ook zeer veranderlijk kan zijn. Dit wordt verdisconteerd door uit te gaan van een initiële levering van 20.000 m3 materiaal van buiten het project.
6. Tijdens het transport en verwerken van grond wordt uitgegaan van 2,5% materiaalverlies.
7. Voor de zettingscompensatie wordt uitgegaan van het gebruik van vrijkomende grond (indien beschikbaar) of kernmateriaal.

3.3 Locatie specifieke uitgangspunten

Voor de volgende locaties zijn locatie specifieke uitgangspunten genomen:

1. De vrijkomende grond door het afgraven van de voetbalvelden van voetbalvereniging Achates (ca. 42.000 m3, waarvan 11.500 m3 teelaarde) betreft voor zover nu bekend uit de milieukundige boringen vooral zand met toepassingskader Industrie of hoger. Dit betekent dat het toegepast mag worden in de dijk. Er is voor gekozen om dit te verwerken in de aanhelingen (omdat dit zandig materiaal moet zijn). Risico: er zou sprake zijn van een bepaald type vezel in deze grond. Als dit zo is, zou het materiaal mogelijk niet toepasbaar zijn. Daarnaast zijn er alleen boringen uitgevoerd langs de randen van de velden, niet in de velden zelf. Mogelijk dat er onder de velden ander materiaal is toegepast.
2. In dijkvak 23 (rivierduin) moet zandig materiaal worden toegepast. Er wordt vanuit gegaan dat dit niet vrijkomt in het project, dus geleverd moet worden.

4 Beschrijving van het grondstromenplan

4.1 Perceel West

Voor de ingevulde grondstromenmatrix van perceel West zie bijlage 1. Een samenvatting is te vinden in Tabel 1.

	Cunet-zand	Kernmateriaal	Klei	Teelaarde	Zettings-compensatie	Totaal
Afvoer				18,635		**18,635**
Intern hergebruik		71,807		47,243		**119,050**
Leverantie	4,279	67,361	115,571		33,561	**220,772**
Transportverlies		1,842		1,691		**3,533**
Totaal	**4,279**	**141,010**	**115,571**	**67,569**	**33,561**	**361,990**

Tabel 1: samenvatting grondstromen perceel West

Een groot deel van het vrijkomende materiaal kan verwerkt worden binnen het perceel. Van het totale interne hergebruik van ruim 119.000 m3 geldt dat ruim 6.200 m3 verplaatst wordt naar andere dijkvakken omdat het binnen het eigen dijkvak geen toepassing kan krijgen.

Er dient 18.600 m3 teelaarde afgevoerd te worden omdat hiervoor geen bestemming binnen het perceel gevonden kan worden.

Er is een totale leverantie van ruim 115.00 m3 klei, en ruim 100.000 m3 kernmateriaal (kleiig materiaal) nodig.

Op basis van de transportroutes is ook berekend hoeveel transportbewegingen er gemaakt moeten worden. Dit is uitgedrukt in kuub-kilometers: het aantal kilometer wat elke kuub verplaatst moet worden. Zie hiervoor Tabel 2.

Type	Kuub-kilometer
Afvoer	32,209
Hergebruik	8,594
Leverantie	443,959
Totaal	**484,762**

Tabel 2: kuub-kilometers perceel West

4.2 Perceel Midden

Voor de ingevulde grondstromenmatrix van perceel Midden zie bijlage 2. Een samenvatting is te vinden in Tabel 3.

	Cunet-zand	Kernmateriaal	Klei	Strooisel-laag	Teelaarde	Zand	Zettings-compensatie	Totaal
Afvoer		608			2,464			**3,072**
Hergebruik		37,264		4,625	32,761			**74,650**
Leverantie	1,326	7,217	41,869	99		6,307	4,111	**70,929**
Transport-verlies		969		119	905			**1,993**
Totaal	**1,326**	**46,058**	**1,869**	**4,843**	**36,130**	**6,307**	**4,111**	**150,644**

Tabel 3: samenvatting grondstromen perceel Midden

Een groot deel van het vrijkomende materiaal kan verwerkt worden binnen het perceel. Van het totale interne hergebruik van bijna 75.000 m3 geldt dat ruim 5.400 m3 verplaatst wordt naar andere dijkvakken omdat het binnen het eigen dijkvak geen toepassing kan krijgen.

Er dient ruim 3.000 m3 grond afgevoerd te worden omdat hiervoor geen bestemming binnen het perceel gevonden kan worden. Voor het grootste deel betreft dit teelaarde.

Er is een totale leverantie van 41.00 m3 klei, ruim 11.000 m3 kernmateriaal (kleiig materiaal) en ruim 6.300 m3 zand voor het rivierduin.

Op basis van de transportroutes is ook berekend hoeveel transportbewegingen er gemaakt moeten worden. Dit is uitgedrukt in kuub-kilometers: het aantal kilometer wat elke kuub verplaatst moet worden. Zie hiervoor Tabel 4.

Type	Kuub-kilometer
Afvoer	2,334
Hergebruik	2,467
Leverantie	73,833
Totaal	**78,634**

Tabel 4: kuub-kilometers perceel Midden

4.3 Perceel Oost

Voor de ingevulde grondstromenmatrix van perceel Midden zie bijlage 3. Een samenvatting is te vinden in Tabel 5.

	Cunetzand	Kernmateriaal	Klei	Teelaarde	Zand	Zettings-compensatie	Totaal
Afvoer				9,119			9,119
Hergebruik		77,220		53,667			130,887
Leverantie	12,107	28,301	84,571		726	5,661	131,366
Transport-verlies		1,980		1,610			3,590
Totaal	**12,107**	**107,501**	**84,571**	**64,396**	**726**	**5,661**	**74,962**

Tabel 5: samenvatting grondstromen perceel Oost

Een groot deel van het vrijkomende materiaal kan verwerkt worden binnen het perceel. Van het totale interne hergebruik van ruim 130.000 m3 geldt dat ruim 30.000 m3 verplaatst wordt naar andere dijkvakken omdat het binnen het eigen dijkvak geen toepassing kan krijgen. Dit betreft met name de vrijkomende grond van het ontgraven van de voetbalvelden van Achates (ruim 41.000 m3).

Er dient ruim 9.000 m3 teelaarde afgevoerd te worden omdat hiervoor geen bestemming binnen het perceel gevonden kan worden.

Er is een leverantie is een leverantie nodig van ruim 84.00 m3 klei, en bijna 34.000 m3 kernmateriaal (kleiig materiaal) ruim 12.000 m3 (cunet)zand.

Op basis van de transportroutes is ook berekend hoeveel transportbewegingen er gemaakt moeten worden. Dit is uitgedrukt in kuub-kilometers: het aantal kilometer wat elke kuub verplaatst moet worden. Zie hiervoor Tabel 6. Het valt op dat het aantal kuub-kilometer fors groter is dan bij de andere locaties, dit wordt vooral veroorzaakt door de lange transportafstand vanaf de overslaglocatie in Gennep.

Type	Kuub-kilometer
Afvoer	60,701
Hergebruik	26,107
Leverantie	910,766
Totaal	**997,574**

Tabel 6: kuub-kilometers perceel Oost