



Nawinning Leukermeer

6425-269904 | Well

6425-269904_R01 1.0 | 25 June 2025

Definitief

Gemeente Bergen (Limburg)

Documentbeheer

Documentgegevens

Projectnaam	Leukermeer
Documentnaam	Nawinning Leukermeer
Fugro-projectnr.	504869
Fugro-documentnr.	6425-269904_R01
Versienummer	1.0
Versiestatus	Definitief
Fugro entiteit	Fugro NL Land B.V.
Adres Fugro-kantoor	Fugro. NLLand B.V. Blaeulaan 60A, 3528 AD Utrecht

Klantgegevens

Klant	Gemeente Bergen (Limburg)
Adres klant	Postbus 140 5854 ZJ Bergen
Contactpersoon klant	
kenmerk. klant	105605

Versiebeheer

Versie	Datum	Status	Omschrijving	Opgesteld door	Gecontroleerd door	Goedgekeurd door
0.1	28-05-2025	Concept ter controle	Ter bespreking	RMA/ PML	PML	RMA
1.0	26-06-2025	Definitief	Na verwerking opmerkingen	RMA/ PML	PML	RMA

Projectteam

Initialen	Naam	Rol
RMA		Senior-adviseur waterbouw
PML		Projectleider Meetbv

Inhoud

Inhoud	i
1. Inleiding	1
1.1 Projectbeschrijving	1
1.2 Locatiebeschrijving	1
1.3 Doel	2
1.4 Beschikbare informatie	2
1.5 Leeswijzer	2
2. Onderzoeken	3
2.1 Inleiding	3
2.2 Meting	4
2.3 Grondonderzoek	5
2.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek	6
3. Resultaten	7
3.1 Geometrie winput	7
3.2 Bodemopbouw	8
3.3 Kwaliteit	10
3.3.1 Inleiding	10
3.4 Analyse zandkwaliteit	11
3.5 Hoeveelheden	12
4. Haalbaarheid	14
4.1 Toelichting	14
4.2 Raming	18
5. Analyse	21
Bijlage A Grondonderzoek	23
Bijlage B Inmeting Leukermeer	24
Bijlage C Raming van kosten	25

1. Inleiding

1.1 Projectbeschrijving

Het project betreft het verder ontwikkelen van een bestaande zand en grindwinplas "LeukerMeer". Voor het project nawinning van het Leukermeer is een verkennende analyse gemaakt naar de potentiële marktwaarde van de aanwezige grondstoffen. Uit dit onderzoek [1] blijkt dat de bandbreedtes m.b.t. de hoeveelheden en met name het type winbaar materiaal groot zijn. Aan Fugro is gevraagd om een haalbaarheidsonderzoek uit te voeren naar de winbare hoeveelheden zand en grind.

1.2 Locatiebeschrijving

Het Leukermeer, gelegen in de gemeente Bergen (Limburg), is een voormalige zandwinningslocatie die zich in de loop der jaren heeft ontwikkeld tot een recreatieplas (Figuur 1-1). Vanwege de oorsprong als zandwinningslocatie wordt momenteel onderzocht of een hernieuwde zandwinning in het gebied haalbaar is. Hiertoe is door Fugro grondonderzoek uitgevoerd bestaande uit 8 mechanische boringen en 7 sonderingen (Figuur 1-1).



Figuur 1-1 Projectgebied schematisch aangegeven met rood kader

1.3 Doel

Doel van het onderzoek is om meer zekerheid te krijgen in de hoeveelheden zand en grind die nog in het Leukermeer gewonnen kunnen worden. Naast het kwantificeren van de theoretische hoeveelheden toutvenant (zand en grind) betreft het ook een onderzoek naar de winbare hoeveelheden toutvenant en de hoeveelheden bouwgrondstoffen (industriezanden en grind) die hieruit verkregen kunnen worden.

1.4 Beschikbare informatie

Door opdrachtgever is de volgende informatie beschikbaar gesteld:

1. Grondwaarde ontgroning Leukermeer, Antea Group. Projectnr 0453316, status concept revisie 0, d.d.04-09-2024
2. Peiling Leukermeer, Linders Meten & Peilen, teknr 13012-01 V01, status concept d.d.06-02-2013
3. Volumeberekening nawinning Leukermeer met Spesys, Koen Klerks, status onbekend, d.d.01-10-2013

Fugro staat niet in voor de juistheid en/of volledigheid van de door derden verstrekte informatie en gegevens.

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is opgebouwd uit vijf hoofdstukken. In Hoofdstuk 2: Onderzoeken worden de verschillende onderzoeken uitgelegd. Hoofdstuk 3: Resultaten presenteert de bevindingen van de onderzoeken. In Hoofdstuk 4: Winning worden de uitgangspunten weergegeven met betrekking tot de wijze van winnen en verwerken. In Hoofdstuk 5 wordt de haalbaarheid van de nawinning Leukermeer besproken.

2. Onderzoeken

2.1 Inleiding

De basis voor de haalbaarheid van een winning is de beschikbaarheid van kwalitatief toutvenant waarvan de bouwstoffen zand en grind kunnen worden verkregen. Inzicht in de verwachte baten van een zand/grindwin project wordt bepaald door hoogteligging van de huidige waterbodembodemopbouw, de kwaliteit (korrelverdelingen) van de zand en grindlagen en het wel of niet voorkomen van klei of leem lagen ook wel stoorlagen genoemd

Voor dit project zijn de volgende (grond) onderzoeken toegepast om de benodigde gegevens te verkrijgen:

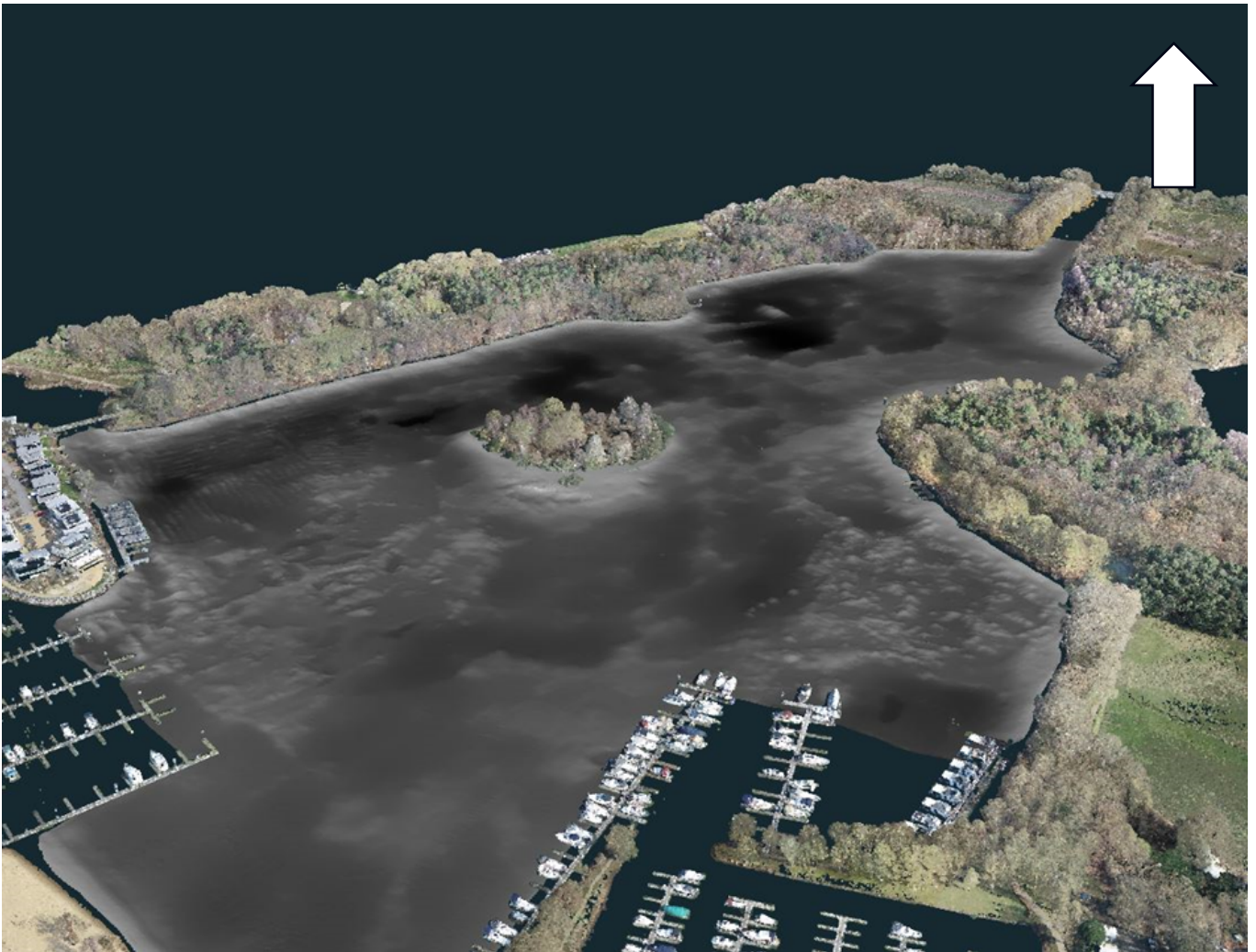
1. Meten van de Waterbodembodem: De waterbodembodemhoogte is gemeten in NAP met behulp van een survey boot met multibeam echosounder en GPS. Hiermee wordt gedetailleerde dieptedata van de bodem verzameld en vastgelegd in het Rijksdriehoek coördinatenstelsel.
2. Lidar-drone Metingen: Lidar-drone metingen zijn uitgevoerd om de topografie van het projectgebied boven water in kaart te brengen, inclusief de randen van het meer en omliggend terrein.
3. Het uitvoeren van acht boringen inclusief monsternamen en zeven sonderingen
4. Het beschrijven van de grondmonsters en het uitvoeren van korrelverdelingen op de zand monsters

In de volgende paragrafen worden de onderzoeken nader toegelicht.

2.2 Meting

Essentieel voor de haalbaarheid Nawinning Leukermeer is de ligging van de huidige waterbodem. Hiertoe is op 25 februari 2025 de waterbodem gepeild middels survey boot met multibeam echosounder. Vervolgens is op 3 maart 2025 is het projectgebied ingemeten middels een drone met Lidar meetsysteem.

De drone- en peildata zijn gecombineerd tot één Digital Terrain Model (DTM), Figuur 2-1. Alle geografische gegevens zijn vastgelegd in coördinaten van het Rijksdriehoekstelsel en ten opzichte van NAP.



Figuur 2-1 Resultaat inmeting Leukermeer.

Uit de meting blijkt onder andere dat de waterbodem een grillig verloop in hoogteligging vertoont. In de figuur is te zien dat aan de noordwestoever de weergave van de waterbodem donkerder is. Dit betekent dat het meer hier dieper is dan de omgeving. Hoe donkerder de weergave, hoe dieper het water. De zuidwest en zuidoostzijde van het meer is ondieper en lichter van kleur.

De Bodemhoogte varieert tussen de NAP +1 m en NAP+7 m. Bij een waterstand van NAP+11m staat dat gelijk aan een waterdiepte tussen de 4 m en 10 m.

2.3 Grondonderzoek

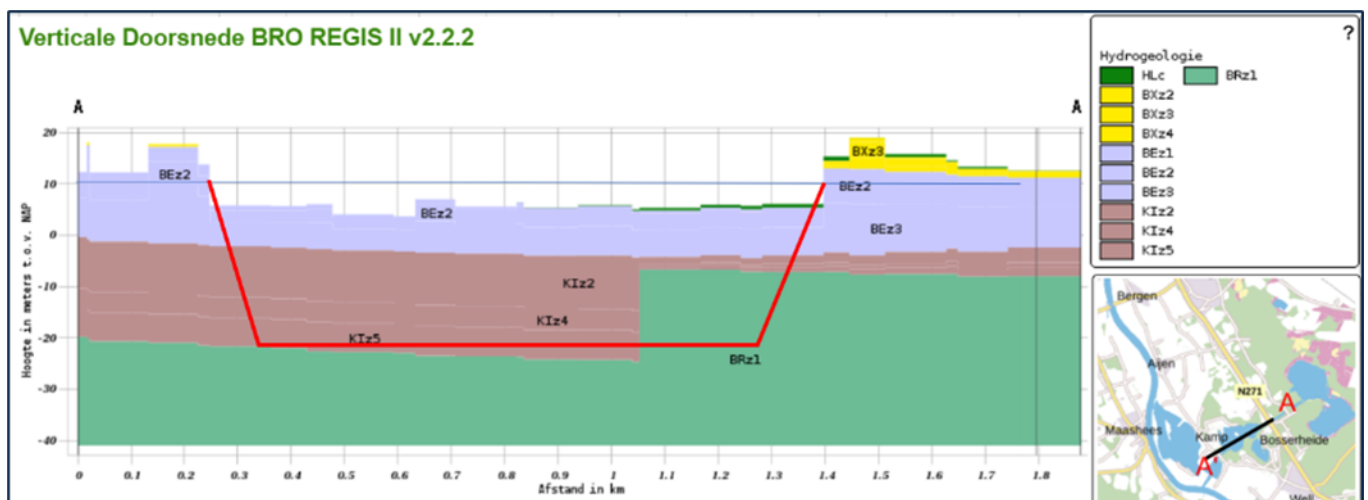
Voor een zandwinproject is het gebruikelijk om een minimale boordichtheid van 1 boring per 4 hectaren te hanteren voor. Het gebied betreft een oppervlak van circa 32 ha (Figuur 2-3) zodat voor de haalbaarheid nawinning circa $32/4 = 8$ boringen zijn uitgevoerd.

Uit informatie van het dinoloket (Figuur 2-2) volgt dat laagopbouw van het gebied vooral bestaat uit grofzandige grondlagen van Beegden formatie (BEz2) en Kiezeloooliet formatie (KIz2, KIz4). Ook valt uit de figuur op te maken dat in het gebied ook zand kan worden aangetroffen afkomstig van de formatie van Breda (BRz1).

Uit de lithologische beschrijving valt op te maken dat:

- De formatie Beegden (BEz2) Grijs tot grijsblauw matig tot uiterst grof zand (210-2000 μm) bevat en grindhoudend is,
- De Kiezeloooliet formatie (KI z2) Wit tot bruingrijs zeer fijn tot uiterst grof zand (105-2000 μm) bevat, kwartsrijk is en mogelijk ingeschakelde kleilagen en verwante veen/bruinkoollagen kan bevatten.
- De formatie van Breda (BRz1) Grijsgroen tot zwartgroen zeer tot matig fijn zand (105-210 μm) bevat, siltig, glauconiet- en kalkhoudend, kalkhoudend, lokaal mica houdend of organisch. Klei, sterk zandig tot matig siltig.

Gezien de geologische beschrijving kan er dus variatie in de zandgrofte worden verwacht.



Figuur 2-2 langprofiel Leukermeer Bron : Dinoloket

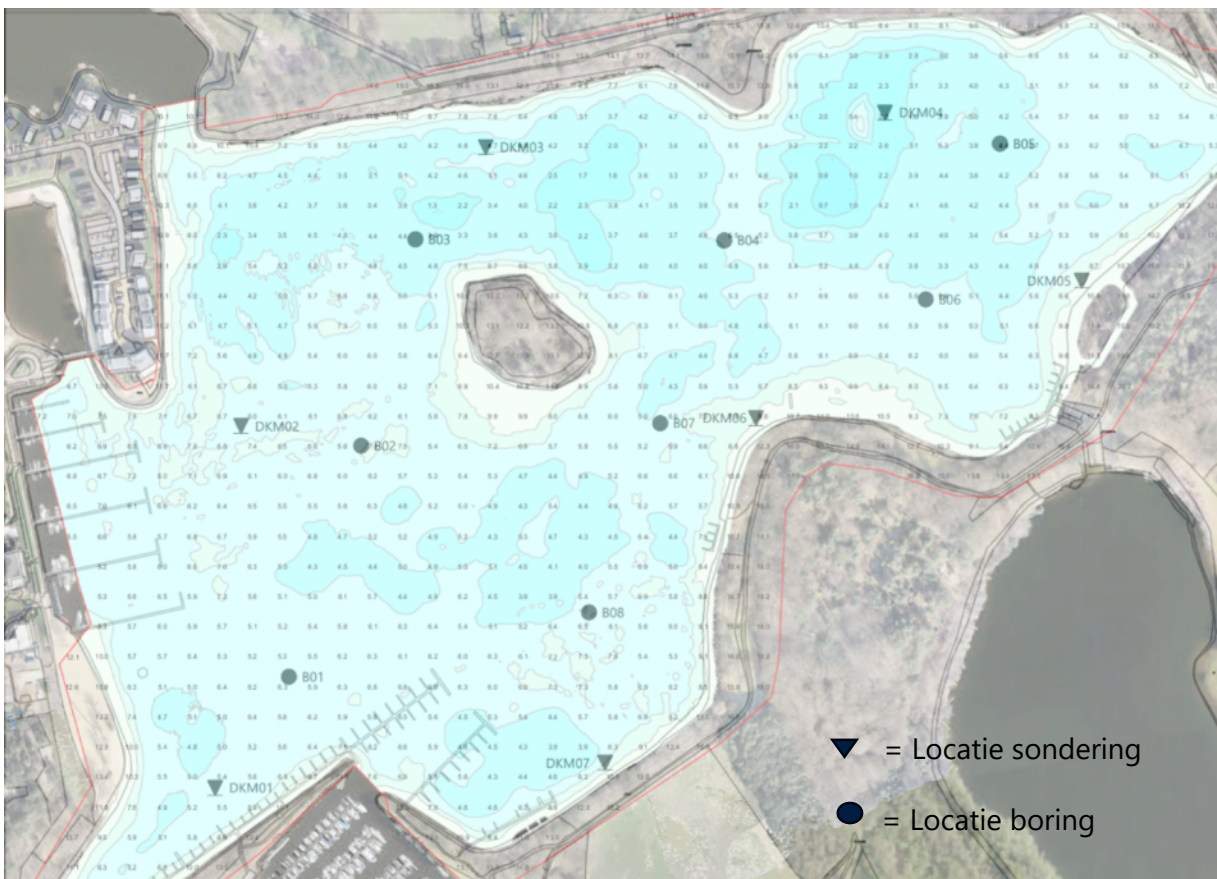
Uitgangspunt is een nawinning tot een diepte van NAP -17 m. En dat een vergunningstaludhelling van 1v :3h goed mogelijk moet zijn (rode lijn Figuur 2-2).

Boringen

Op basis van dit uitgangspunt zijn de boringen tot een diepte van NAP -20 m worden doorgezet. Bij een gemiddelde waterbodem van NAP +5 m bedraagt de boringlengte dan circa 25 m – waterbodem. De mechanische boringen zijn conform NEN-EN-ISO 22475: 2021 uitgevoerd. Voor alle boringen geldt dat de uitkomende grond wordt beschreven conform NEN-EN-ISO 14688-1: 2019 + NEN 8990: 2020 (beschrijfklaas B2).

Sonderingen

Het stabiliteitsonderzoek voor zandwinningen dient onder andere te voldoen aan de CUR113 Aanbeveling Oeverstabiliteit bij Zandwinningen. Hierin wordt aangegeven dat voor het faalmechanismen verweken en bresvloeiingen sonderingen noodzakelijk zijn. Het risico op verweking & bresvloeiingen met als gevolg inscharingen en schade aan de oever speelt in de wat fijnere losgepakte zanden (formatie Boxtel BXz3). Om inzicht te krijgen in de gelaagdheid en gepaktheid van het zand zijn zeven sonderingen tot een verkende diepte van NAP- 10m (circa 15m -waterbodembodem) uitgevoerd. In Figuur 2-3 zijn de locaties van de onderzoekspunten weergegeven.



Figuur 2-3 Locatie Boringen en sonderingen incl peiling d.d -6-03-2025. Leukermeer

In bijlage A en B zijn de resultaten weergegeven van de uitgevoerde onderzoeken.

2.4 Geotechnisch laboratoriumonderzoek

Voor het bepalen van winbare hoeveelheden is per 2 m zand/grindlaag een geroerd monster voor het bepalen van de korrelverdeling. De korrelverdelingstesten zijn uitgevoerd conform NEN-EN-ISO 17892.

3. Resultaten

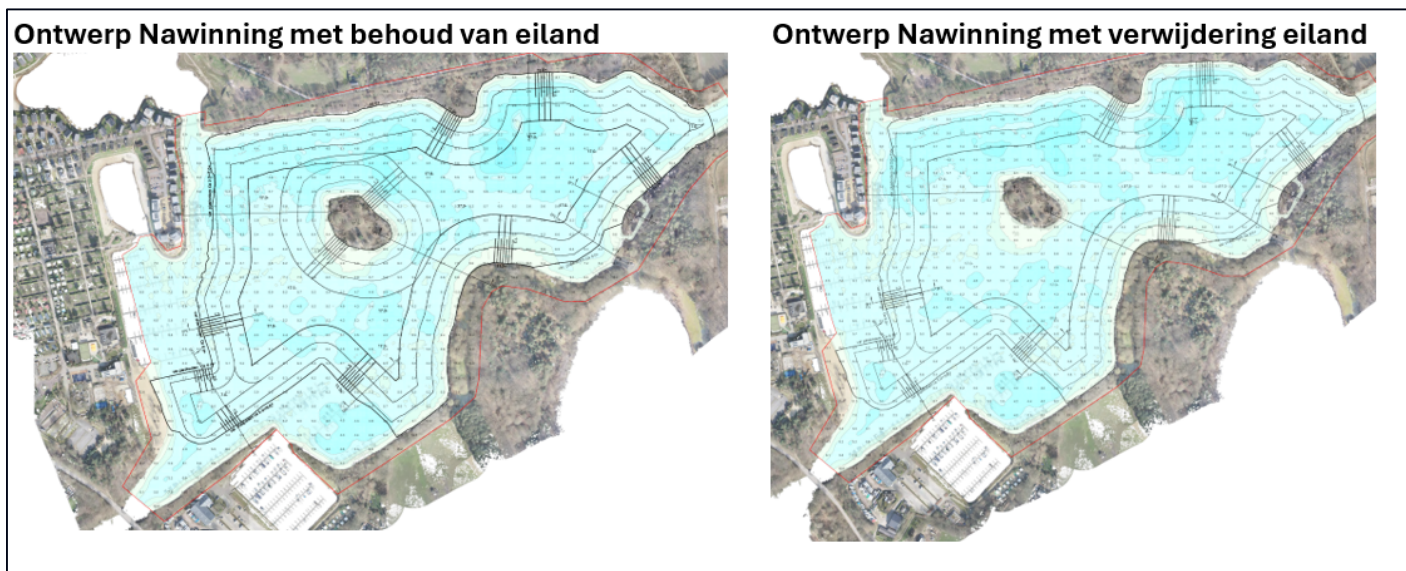
3.1 Geometrie winput

Op basis van het overleg d.d.03-04-2025 met opdrachtgever zijn er twee varianten van winbakken gemodelleerd, te weten een model behoud van eiland en een model waarbij het eiland wordt verwijderd. De volgende ontwerpgegevens zijn toegepast:

- Insteek op de waterlijn, NAP+11.00 m;
- De insteek bij de steigers en de drijvende woningen kennen een extra buffer van 20meter;
- Taludhelling 1:3 (1m verticaal: 3m horizontaal);
- Einddiepte NAP -17.00 m.

Dit resulteert in de twee ontwerpen zoals weergegeven in Figuur 3-1.

De hiervoor genoemde uitgangspunten ontwerp winbak dienen in vervolgfase (vergunningtraject) te worden geverifieerd door middel van een stabiliteitsanalyse conform de CUR113 Aanbeveling "Oeverstabiliteit bij zandwinputten"



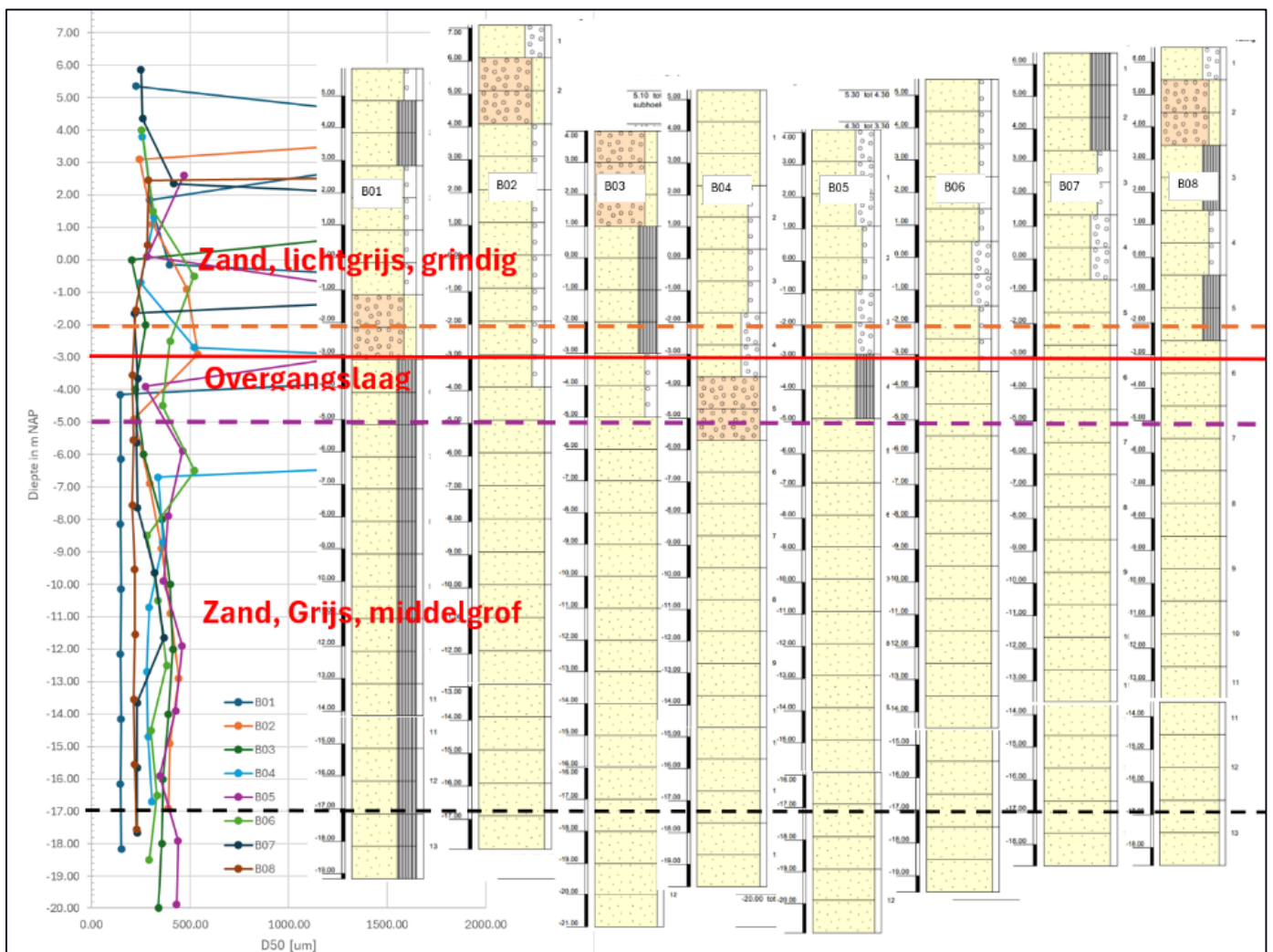
Figuur 3-1 Situatie indicatief ontwerp Nawinning Leukermeer

De totale (theoretische) hoeveelheid touthenant bedraagt 4,150,000 m³ voor een nawinning met behoud van het eiland. En 4,950,000 m³ zonder eiland.

3.2 Bodemopbouw

Ten behoeve van een beoordeling van de bodemopbouw is een geotechnisch lengteprofiel gemaakt. Volgens de Geologische beschrijving (Figuur 2-2) is de maagdelijke grond overwegend grofzandig. In Figuur 3-2 is het resultaat weergegeven van de boringen. Gecombineerd met de uit de lab testen bepaalde korrelgrootte (D50) geeft dit een globaal beeld van de lokale bodem opbouw tot een diepte van circa NAP-20 m. Uit de boorbeschrijvingen blijkt dat:

- Er geen stoorlagen (klei & veen) zijn gedetecteerd op de onderzoekspunten.
- Er vanaf de waterbodem tot een diepte van circa NAP-3.00 m sprake is van een bovenlaag bestaande uit grover zand met grindig afzettingen.
- De onderlaag vanaf circa NAP-3.00 m overwegend bestaat uit fijn tot middelgrof zand.

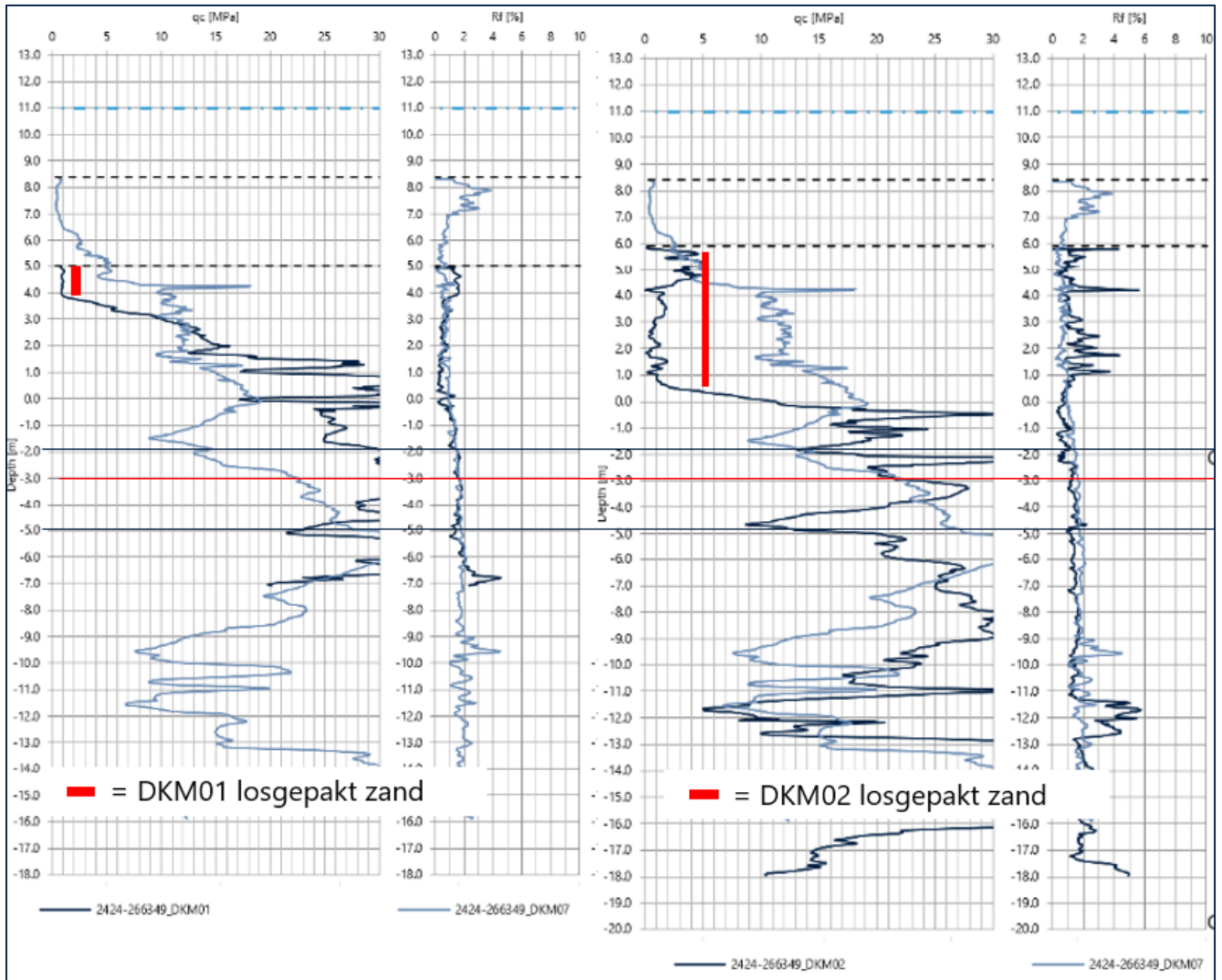


Figuur 3-2 Resultaat boringen (veldboorstaten)

De Sonderingen tonen een soortgelijk beeld (Bijlage A). Kijkend naar het wrijvingsgetal geven de sonderingen overwegend grond aan wat als zand kan worden aangemerkt. Tot een verkende diepten van NAP-17 m zijn geen stoorlagen aangetroffen. Wel is het opmerkelijk dat de sondeerwaarden van de sonderingen (DKM01 tot en met DKM06) tot een diepte van NAP-3m laag zijn.

DKM07 is aan de rand van het wingebied vastgelegd en toont juist een structuur in sondeerwaarden die je doorgaans in zandlagen zou verwachten. Op basis van een vergelijk tussen de sondeerwaarden van DKM07 en de overige sonderingen is het aannemelijk dat de bovenste zandlaag in het verleden al

eens is geroerd door zandwinactiviteiten. De verwachting is dat de bodemopbouw tot een diepte van circa NAP -3m geroerd kan zijn. In Figuur 3-3 is een voorbeeld gegeven voor de sonderingen DKM 01 en DKM 02. In de figuur worden de sondeerwaarden van DKM01 en DKM02 vergeleken met de naar onze mening maagdelijke insitu sondeerwaarden van sondering DKM07. Te zien is dat sondeerwaarden van de bovenlaag lager zijn sondering DKM07. Bij sondering DKM 02 is zelfs sprake van zand siltig kleiig.



Figuur 3-3 Resultaat sonderingen, Voorbeeld door winactiviteit geroerde /teruggestorte zand & grond laag

Op basis van het grondonderzoek en de overige verzamelde informatie kan de bodemgesteldheid globaal worden geschematiseerd zoals in Tabel 3-1 is weergegeven.

Tabel 3-1 Globale bodemgesteldheid

Bovenkant laag [m NAP]	Laagdikte [m]	Bodembeschrijving
+7,0 à +5,0	7,0	Zand (grof) lichtbruin grindig, deels geroerd
-2,0 à -3,0	3,0	Overgangslaag Zand grof naar insitu zand middel grof
-5,0 à -5,5	15	Insitu maagdelijk zand lichtgrijs middelgrof
-20		Maximaal verkende diepte

3.3 Kwaliteit

3.3.1 Inleiding

De kwaliteit van het insitu zand wordt bepaald op basis van de korrelgrootte en de mate van verdeling van de zandkorrels. In eerste instantie worden de korrels daarom opgedeeld in zogenoemde fracties. Deze fracties worden hieronder nader toegelicht.

Korrels > 8 mm

- De fractie bestaat uit korrels groter dan 8 mm en zijn over het algemeen geschikt voor de productie van grind;
- Dit grind wordt veelal toegepast in de betonindustrie;
- Sommige delfstofwinnaars kiezen er tegenwoordig voor om deze korrels te breken en vervolgens toe te voegen aan de zandfractie, om zo het percentage geschikt industriezand te verhogen.

Korrels tussen 8 mm en 0,125 mm

- De korrels in deze fractie worden over het algemeen gebruikt voor de productie van Industriezanden.
- Deze grovere delen uit deze fractie wordt voornamelijk toegepast in de productie van betonproducten. Ook wel bekend als industriezand 0-4.
- De kwaliteit van het industriezand 0-4 wordt vaak verder gekarakteriseerd door de cumulatieve zeefresten op de 1 mm- en 0,25 mm-zeven te vermelden. Een regulier betonzand 0-4 heeft bijvoorbeeld een typische kwaliteit van 25-90, wat betekent dat 25% van het zand boven de 1 mm-zeef blijft en 90% boven de 0,25 mm-zeef.
- De fijnere delen uit deze fractie wordt voornamelijk toegepast in de productie asfaltzand, drainagezand, prefabbeton, metselzand of ophoogzand. Ook wel bekend als industriezand 0-1 of 0-2.

Korrels < 0,125 mm - fijn materiaal

- Deze fijne fractie is in het verwerkingsproces lastig te behouden en wordt doorgaans uitgespoeld.
- In de meeste gevallen kennen deze korrels geen economische toepassing

3.4 Analyse zandkwaliteit

Alle boringen zijn volgens bovenbeschreven fracties geanalyseerd. Wanneer en één uniforme korrelkwaliteitsanalyse wordt uitgevoerd over het volledige zandpakket van waterbodembodem (NAP+5m) tot een diepte van NAP-17m dan blijkt dat circa 8% van het aandeel industriezand op de zeef van 1mm en circa 24% op de zeef van 0.25mm. Wanneer het zand in drie fracties worden gegroepeerd, namelijk zandkorrels groter dan 8 mm ($\geq 8\text{mm}$), zandkorrels tussen de 8 mm en 0.125 mm (8-0.125 mm) en zandkorrels kleiner dan 0,125 mm ($< 0.125\text{ mm}$) dan wordt het beeld bevestigd dat er sprake is van een grove bovenlaag en een fijnere onderlaag.

In Tabel 3-3 zijn de resultaten van analyse zandkwaliteit weergegeven. Hierbij is als uitgangspunt aangenomen dat

- Alle boringen even zwaar meewegen in het bepalen van een samengestelde korrelverdeling. Er is geen weging naar locatie meegenomen aangezien alle boringen op de winlocatie zelf zijn genomen.
- De korrelverdelingen (bijlage A) representatief zijn voor de kwaliteit (grofte) van de hoeveelheid zand.
- De laagopbouw van het bemonsterde zand horizontaal is, zodat per boring op basis van dikte zandlaag en putgeometrie een weegfactor kan worden berekend die het gewicht van desbetreffende korrelverdeling vertegenwoordigt ten opzichte van de totale putinhoud en of te winnen zandlaag
- Vervolgens is per boring op basis van de put geometrie een gewogen gemiddelde korrelverdeling samengesteld. Deze analyse is voor acht boringen uitgevoerd, waarna er vervolgens een gemiddeld korrelverdeling is samengesteld geldend voor de gehele win locatie.

De hiervoor kort beschreven bepalingswijze samengestelde korrelverdeling is vervolgens voor 2 win varianten uitgevoerd namelijk:

- Variant 1 industrie zandwinning tot volle diepte (NAP-17m)
- Variant 2 industrie zandwinning tot NAP-3m daarna ophoog zand (rest) winning tot NAP-17m.

Tabel 3-2 Voorbeeld verdeling fracties gewogen situatie winbak met eiland (winbak1)

Variant	Laag		8 + mm [%]	8 – 0.125 mm [%]	<0.125 mm [%]	8- 0.125 mm Cum aandeel op zeef van 1.00 mm [%]
	van [m NAP]	tot [m NAP]				
1	+5.00	-17.00	8.37	87.60	4.03	7.22
2	+5.00	-3.00	15.25	81.00	3.75	13.94
	-3.00	-17.00	1.91	93.71	4.38	2.96

Uit Tabel 3-2 valt op te maken dat:

- De grove bovenlaag een hoger aandeel korrels groter dan 8 mm heeft en opzichte van de onderlaag. De fractie tussen 8 mm en 0,125 mm van de bovenlaag vertoont een geschikte verdeling om industriezand van type 25-90 te produceren. Ook het aandeel kleiner dan 0,125 mm lijkt acceptabel te zijn voor productie van industriezand.
- De fijne onderlaag bevat vrijwel geen grindige korrels (1% à 2 %). Het aanwezige industriezand vertoont een dermate fijne verdeling dat deze niet geschikt lijkt voor betonzand. Het zand lijkt grotendeels wel geschikt te zijn voor toepassingen als 0-1 of 0-2 zanden.

3.5 Hoeveelheden

In een beschouwing van de hoeveelheden wordt benaderd hoeveel er theoretisch aan hoogwaardig zand in de bodem aanwezig is. Een manier om hier inzicht in te krijgen is te bepalen hoeveel m³ er aan indicatorzand¹ (25/90) beschikbaar is. Met andere woorden hoeveel m³ aan zand kan er worden gewonnen met een korrelopbouw die wordt beoordeeld aan de hand van 2 criteria. Namelijk

- De 25% waarde voor de zeef van 1.00 mm.
- De 90% waarde voor zeef van 0.25 mm.

De hoeveelheid zand 25/90 geeft aan wat er aan potentieel aan grondstof aanwezig is geschikt voor verwerking tot industriezand. Een hoeveelheidsbeschouwing combineert de fractieverdeling van de korrels met de volumes, waardoor inzicht wordt verkregen in een potentiële hoeveelheid winbaar materiaal.

Gezien de variatie in diepte van de grove zandlagen van de bovenlaag is bij het bepalen van de hoeveelheden uitgegaan van twee benaderingswijzen.

- Benaderingswijze 1 betreft de base case "grof zand volgend" waarbij de onderkant van de bovenlaag varieert tussen NAP-2m en NAP-5m. Conform de praktijk zal de industriezandwinner op locaties waar meer/minder grof materiaal is, de bovenlaag dieper/ondieper winzuigen.
- Benaderingswijze 2 betreft een strikte laagscheiding. Hierbij wordt een berekeningswijze gehanteerd waarbij de zandkwaliteit van de boven- en onderlaag is gebaseerd op een vast scheidingsniveau van NAP-3,00 m

De berekeningen zijn uitgevoerd voor twee verschillende winbakvarianten: de winbak met behoud van het eiland (winbak1) en de winbak met verwijdering van het eiland (winbak2). Voor het bepalen van de insitu theoretische winbare hoeveelheid per laag (kolom TV in Tabel 3-3) is uitgegaan van een vast scheidingsniveau van NAP-3,00 m.

¹ In de industrie zandwin branche toetst men in de praktijk onder andere zand aan de hand van een zogenaamd 'indicatorzand' IZ 2590 (25% op zeef 1 mm en 90% op zeef 0.250 mm cumulatief gemeten).

In Tabel 3-3 zijn de resultaten weergegeven van de hoeveelheidsberekening indicator zand 25/90. Zoals verwacht laat de berekening zien dat:

- Vooral de bovenlaag tot circa NAP-3m substantieel grof materiaal bevat waar in potentie circa 47% à 62% van de theoretische hoeveelheid TV (tot NAP-3m) kan worden verwerkt tot industriezand. Circa 15% à 19% van de boven bevat grindig materiaal wat als halfproduct kan worden vermarkt.
- De onderlaag bevat nauwelijks grove korrels. Het zandpakket is dermate fijn zodat de productie van betonzand niet reëel wordt geacht. Uit een nadere beschouwing van de onderlaag blijkt onder andere dat het zand vooral geschikt is voor de productie van 0-1 of 0-2 (IZ0-2 ondermaat) zandsorten en of ophoogzand (OHZ).

Tabel 3-3 Resultaat hoeveelheidsbepaling

Variant	Omschrijving	TV			25/90]			Restzand			Fijn zand <0.125			TV/[25/90] F [-]	
		[m ³]	Grindig 8+mm [m ³]	[%]	[ton]	[m ³]	[%]	[ton]	[m ³]	[%]	[ton]	[m ³]	[%]		[ton]
1	Winbak 1	4,150,000	332,000	8%	564,400	1,120,500	27%	1,904,850	2,573,000	62%	4,374,100	124,500	3%	211,650	3.7
	Winbak 2	4,950,000	396,000		673,200	1,336,500	27%	2,272,050	3,069,000	62%	5,217,300	148,500	3%	252,450	3.7
2	Winbak1 (base case grof zand volgend)	4,150,000	355,556	9%	604,444	1,305,556	31%	2,219,444	2,055,556	50%	3,494,444	422,222	10%	717,778	3.2
	Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	1,900,000	355,556	19%		1,183,333	62%		311,111	16%		44,444	2%		1.6
	Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	2,250,000	0	0%		122,222	5%		1,744,444	78%		377,778	17%		18.4
2a	Winbak 1(model strikte laagscheiding)	4,150,000	307,500	7%	522,750	1,140,500	27%	1,938,850	2,558,500	62%	4,349,450	143,500	3%	243,950	3.6
	Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	1,900,000	285,000	15%		893,000	47%		646,000	34%		76,000	4%		2.1
	Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	2,250,000	22,500	0%		247,500	11%		1,912,500	85%		67,500	3%		9.1
3	Winbak2 (base case grof zand volgend)	4,950,000	394,854	8%	671,251	1,468,394	30%	2,496,271	2,547,374	51%	4,330,535	526,196	11%	894,534	3.4
	Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	2,110,000	394,854	19%		1,314,123	62%		345,497	16%		49,357	2%		1.6
	Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	2,840,000	0	0%		154,272	5%		2,201,877	78%		476,840	17%		18.4
3a	Winbak2 (model strikte laagscheiding)	4,950,000	316,500	6%		1,304,100	26%		3,131,400	63%		169,600	3%		3.8
	Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	2,110,000	316,500	15%		991,700	47%		717,400	34%		84,400	4%		2.1
	Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	2,840,000	0	0%		312,400	11%		2,414,000	85%		85,200	3%		9.1

[%] = procent van het totaal TV (Toutvenant)

Omrekening van m3 naar ton met 1.7 ton/m3

4. Haalbaarheid

4.1 Toelichting

Om te beoordelen of het project Nawinning Leukermeer ook financieel haalbaar lijkt te zijn is in deze studie een budget raming uit gevoerd vanuit de optiek van een zandwinner & aannemer.

Op basis van de berekende hoeveelheden is een raming opgezet. Voor het bepalen van de directe en indirecte kosten zoals eenmalige kosten, uitvoeringskosten, algemene kosten en risico is op basis van expert judgement een schatting gedaan. Onderstaand puntsgewijs de uitgangspunten.

- Hoeveelheden

Voor de budgetraming wordt uitgegaan van base case Variant 2 (Winbak 1 behoud van eiland). Er wordt uitgegaan van een laagsgewijze nawinning. De bovenlaag wordt tot een diepte van circa NAP-3m insitu zand gewonnen en verwerkt tot een hoogwaardig halfproduct IZ25/90. De onderlaag wordt tot een diepte van circa NAP-17 m zand gewonnen voor laagwaardige toepassingen zoals ophoogzand en IZ0-1 en IZ0-2 zanden. In de onderstaande tabel zijn de geschematiseerde hoeveelheden en percentages weergegeven

Tabel 4-1 Resultaat hoeveelheidbepaling variant 2

Variant 2 Winbak1(met behoud van eiland)	Insitu Hoeveelheid [m ³]	Grind +8 mm [%]	IZ25/90 [%]	Rest zand [%]	Fijn zand <0.125mm [%]
Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	1,900,000	19	62	16	3
Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	2,250,000	-	-	83	17
Theoretisch hoeveelheid TV	4,150,000				

Tijdens het overleg is door de Gemeente aangegeven dat de huidige oever een eiland van het Leukermeer in stand dient te worden gehouden. Dit betekent dat de nawinning vooral een verdieping van de het Leukermeer inhoudt. In de bovenstaande tabel zijn de theoretische hoeveelheden weergegeven. Om het effect van taludverlies winbare hoeveelheid in de raming mee te nemen wordt een reductie factor van 30% toegepast. Dit betekent dat de in de tabel 4-1 genoemde hoeveelheden met een factor 0,7 dienen te worden vermenigvuldigd.

- Omrekenfactor

Het in de berekening gehanteerde soortelijk gewicht voor m³ naar tonnen is uitgegaan van 1,7 ton per m³.

- Geroerde zandlaag

Het merendeel van de sonderingen geeft een losgepakte laag tot circa -3m NAP. Mogelijk is dit aangestort materiaal of geroerd materiaal. Sonderingen die rechtstreeks in het maagdelijke materiaal zijn geplaatst lijken tot circa -3m NAP grof. Daaronder begint de fijnzand laag. De -3m NAP is vergelijkbaar met de diepte waarbinnen het project Kampergeul Industriezand wordt gewonnen. Op basis van de sondeerdata is een schatting gemaakt van het percentage dat de bovenlaag geroerd zou kunnen zijn. Op basis van het uitgangspunt dat er sprake is van een grove bovenlaag tot NAP -3,0 m wordt het percentage geroerd op circa 49% geschat.

Met ander woorden als wordt uitgegaan van een geroerd percentage van 49% dan zou dat in het slechtste geval kunnen betekenen dat van de in Tabel 3-3 berekend opbrengst IZ25/90 moet worden gecorrigeerd met een factor van 0.51. En dat opbrengst Restzand met een factor 1.49 moet worden vergroot. Het risico (verschil in opbrengst) is het gevolg, vermenigvuldigd met de kans van voorkomen dat de bovenlaag is geroerd. Conservatief zou dat een kans van 49% betekenen. Het risico is dus het bedrag dat door het project moet worden gefinancierd.

NB: De in dit rapport uitgevoerde beschouwing is gebaseerd op 7 sonderingen en 8 boringen, waarbij de sonderingen voornamelijk aan de randen van winbak zijn genomen. Voor het scherper stellen van het percentage ongeroerd wordt geadviseerd om de punt dichtheid van de sonderingen te vergroten met circa 7 aanvullende sonderingen in het middengedeelte van de nawinning.

Tabel 4-2 Bepaling (kans) Percentage geroerde grond

Sondering	X	Y	WB [m NAP]	geroerd [m NAP]	Dikte geroerde laag [m]	% geroerd onderkant bovenlaag			Opmerk
						-2 [m NAP] [%]	-3 [m NAP] [%]	-5 [m NAP] [%]	
DKM01	201919.3	397691.8	5.00	4.00	1	14%	13%	10%	
DKM02	201941.2	397993.6	5.90	1.00	4.9	62%	55%	45%	
DKM03	202147.6	398226.1	4.50	3.00	1.5	23%	20%	16%	
DKM04	202484.3	398254.9	4.00	-3.00	7	100%	100%	78%	
DKM05	202650.4	398114.8	9.00	-3.00	12				Aangestort
DKM06	202375.6	398000.1	9.20	2.00	7.2	64%	59%	51%	
DKM07	202248.2	397712.8	8.40	8.40	0	0%	0%	0%	insitu
Middelpunt	X	Y							
M ZW	202321.7	398071.4				53%	49%	41%	

- Stoorlagen

Tot onderkant onderzoeksdiepte (circa NAP -19m) bestaat de bodemopbouw uit zand. Er zijn geen stoorlagen aangetroffen. In de budget raming worden geen extra kosten opgenomen voor het verwijderen van stoorlagen.

- Sliblaag

De boorstaten geven geen sliblaag. De sondeonderzoeken geven wel aan dat er op enkele plekken een zachte bovenlaag is. Richting de invaart naar de Voorhaven van de Kampergeul wordt wel slib verwacht. In de Voorhaven van de Kampergeul is recent verontreinigd slib verwijderd. In het startoverleg d.d. 03-04-2025 is besloten om in de raming vooralsnog de kosten van een milieukundig onderzoek op te nemen in de risico reservering. In de raming is hier een bedrag van circa €150,000.- voor opgenomen

- IJzeroer

Ervaring met de zandwinning Kampergeul en het voor het Kampergeul project uitgevoerd Archeologisch onderzoek geeft aan dat ijzeroer en ijzerbanken in het project gebied mogelijk voorkomen. Dit verklaart ook de bruine kleur van het water in het voorjaar wanneer er dan kwelwater het meer in komt. In de uitgevoerde boringen (boorstaten) is geen ijzeroer aangetroffen. Wel is te zien dat de zandlagen tot NAP-3m bruin van kleur zijn. De zandlagen dieper dan NAP-3 m kleuren lichtgrijs. Het is dus aannemelijk dat er in de bovenlaag geen significant IJzeroer wordt aangetroffen tijdens het winnen van het zand. Echter men kan het ook niet uitsluiten. Vandaar dat in de haalbaarheid een risicopost is opgenomen van voorkomen IJzeroer met een geschatte kans van 10%.

- Winning en bewerken

Het winnen en het bewerken van zand vindt plaats op het Leukermeer door middel van drijvende installatie. Het zand en Grind wordt bewerkt tot halfproduct en met beunschepen wordt afgevoerd uit het Leukermeer voor nabehandeling elders. De baten betreft dus een halfproduct waarvan de opbrengst voor dit project wordt bepaald ter plaatse van het Leukermeer.

Voor het schatten van de uitvoeringsduur wordt ervan uitgegaan dat het zand wordt gewonnen met een profielzuiger waarvan de zuigbuis een diameter heeft van circa 0,5m. De productie wordt geschat op circa 350 m³ solids per uur. De beladingsinstallatie is eenvoudig van opzet (gezien de doorvaarhoogte van de vaste brug) en zal geen grote buffercapaciteit hebben. De installatie moet eenvoudig op te bouwen en af te breken zijn. Dit is eveneens noodzakelijk, omdat de raming stelt dat de installatie na elke baggercampagne verwijderd moet worden. In de raming is gerekend met een technische efficiency factor van 0,75.

De kosten voor het winnen en bewerken van het zand zijn op basis van expert judgement bepaald. In deze haalbaarheidsstudie wordt uitgegaan dat een halfproduct wordt geleverd waarbij gerekend is met de volgende eenheid tarieven:

- Winning
 - De kosten voor het winnen en beladen van beunschepen met IZ25/90 wordt er een tarief van 3,75 €/ton toegepast
 - De kosten voor het winnen en verwerken van IZ0-1 en IZ0-2 zand wordt een tarief toegepast van 5 €/m³.
- Opbrengsten
 - Voor grind >8mm wordt een opbrengst berekend van 9,84 €/ton
 - Voor IZ25/90 wordt gerekend met 9,84 €/ton
 - Voor OHZ wordt gerekend met 5 €/m³ (2,9 €/ton)
 - En voor hoogwaardig zand geschikt voor IZ0-1 en IZ0-2 wordt uitgegaan van een opbrengst van 7 €/m³ (4,12 €/ton).

- Productieperiode

De productieperiode is alleen in de maanden Oktober t/m April dus buiten het toeristisch seizoen. Dit is onder ander ook de reden om geen volledige IZ-productie machine aan te voeren en op te bouwen op locatie voor verkoop gereed product.

Met aftrek van kerst en oud en nieuw is er totaal circa 130 werkdagen per jaar beschikbaar waarin zand en grind kan worden verhandeld. Echter de productie is afhankelijk van de markt. Dit betekent dat gedurende de werkdag de installatie niet altijd werkt. Om het effect van stilstand ten gevolge van markwerking in rekening te brengen is een markfactor van 0,75 toegepast. Dus netto is er circa 98 werkdagen per jaar beschikbaar.

In de raming wordt uitgegaan van een bruto werkdag van 12 uur.

Op basis van de hiervoor genoemde uitgangspunten wordt in de raming voor de bovenlaag uitgegaan van een productieperiode van 5 jaar (circa 475,000 ton zand per jaar). En voor de onderlaag wordt uitgegaan van circa 3 à 4 jaar (circa 400,000 m³ zand per jaar).

- Rente kosten

De doorlooptijd van het project bedraagt circa 5 à 8 jaar. Eerst zal de bovenlaag worden gewonnen voordat er wordt gestart met de onderlaag. Uitgangspunt voor deze haalbaarheidsstudie is dat het project met bestaand baggermateriaal kan worden uitgevoerd waarbij de aanpassingskosten minimaal zijn en vallen onder regulier onderhouds en reparatiekosten. Project rentekosten voor bijvoorbeeld conditionerende onderzoeken, vergunningen, ontwerp, en dergelijke zijn voornamelijk niet meegenomen.

- Indexatie

Indexatie van 3 % is berekend over een periode van 5 jaar voor zowel de opbrengsten als de kosten.

- Doorvaarthoogte

Een mogelijke beperking in afvoer vanwege de doorvaarthoogte naar de Kampergeul. Wordt gezien als geen risico aangezien er bij een hoogwater event er zo wie zo een vaarverbod geldt. Aangezien de uitvoering van het project vooral in het najaar en de winterperiode plaats vindt wordt het risico van schepen beladen met halve vracht vanwege laagwater in deze haalbaarheidsstudie als nihil geschat en is als zodanig niet meegenomen

- Ontwerp, vergunningen en Leges

In overleg met de gemeente worden de kosten voor ontwerp, aanvraag ontgrondingsvergunning, herinrichting, leges en dergelijke niet meegenomen in de haalbaarheidsstudie,

Nu is voor de opbrengst IZ uitgegaan van aangepaste markttarieven voor afhalen bij de trechter. Immers er is sprake van een halfproduct. Behalve voor ophoogzand, hiervoor is een markconform tarief gebruikt. Het verschil tussen ontgravingskosten en aankoopkosten bepaalt de totale bruto-opbrengsten. Hiervan is een deel de vergoeding voor de zandwinner voor zijn winst. Aangenomen wordt dat de gemeente Bergen (L) uiteindelijk ook een vergoeding wenst. De verdeelsleutel tussen beide partijen dient nog nader te worden bepaald.

Om toch enig inzicht te hebben in een mogelijk verdeelsleutel is aan de hand van het Antea voorstel (zie rapport "Grondwaarde ontgroning Leukermeer, Antea Group. Projectnr 0453316, status concept revisie 0") een aangepast tarief gehanteerd op basis de tarieven die het rijk vastgoedbedrijf gebruikt voor bodemmateriaal. Voor dit project is gekozen om in eerste instantie uit te gaan van een ondergrens afdracht van 20% van het tarief dat het Rijksvastgoedbedrijf rekent voor industriezand per ton en Ophoogzand per m³. Dit betekent dat voor de afdracht uitgegaan wordt van 0.33 €/per droge ton Industriezand en of grind en 0,564 €/m³ voor ophoogzand.

Tarieven bodemmateriaal 2025 exclusief BTW	
De tarieven voor bodemmateriaal, te onttrekken aan rijkswateren inclusief de Noordzee, zijn op 1 januari 2025 opnieuw vastgesteld:	
Zeezand per m ³ :	€ 1,70
Ophoogzand per m ³ :	€ 2,82
Industriezand per m ³ :	€ 2,82
Industriezand per ton, bij 'droge' belading:	€ 1,66
Toutvenant per ton:	€ 3,22
Schelpen per m ³ :	€ 1,81
Proefzuigen (per dag of dagdeel):	€ 240,00

Figuur 4-1 Tarieven Rijksvastgoedbedrijf

4.2 Raming

In de onderstaande tabellen zijn de resultaten weergegeven van de uitgevoerde haalbaarheidsstudie. De voorlopige uitkomst laat zien dat beide varianten een positieve netto dekking hebben. Ondanks dat variant 2a uitgaat van een lager kwalitatieve IZ25/90 score blijkt dat de netto dekking positief kan zijn. In Figuur 4-4 en Figuur 4-5 zijn de ramingen van kosten weergegeven. Zie ook Bijlage C

item	EHD	Variant 2	Variant2a
Theoretische winbare hoeveelheid TV	[m3]	4150000	
Praktisch winbare hoeveelheid TV	[m3]	2905000	
Bovenlaag winning tot NAP-3m NAP	[m3]	1330000	
Onderlaag winning van NAP-3 m NAP tot NAP-17 m	[m3]	1575000	
Opbrengsten (Producten)			
Bovenlaag			
Grind +8mm	[m3]	252700	199500
IZ 25/90	[m3]	824600	625100
Restzand (ohz)	[m3]	212800	452200
Fijn zand <0.125 (ohz)	[m3]	39900	53200
Onderlaag			
zand 0-2 onder (ohz)	[m3]	1307250	1417500
Fijn zand <0.125 (ohz)	[m3]	267750	157500
Subotaal projectkosten	[€]	€ 20,115,113	€ 20,115,113
Totaal Opbrengsten	[€]	€ -28,491,000	€ -25,705,154
Bruto dekking	[€]	€ -8,375,887	€ -5,590,042
Indexatie	[€]	€ -517,857	€ -517,857
Projectresultaat	[€]	€ -8,893,745	€ -6,107,899
Risico's			
Potentiële netto dekking (Bruto)	[€]	€ -5,051,827	€ -3,577,290
Afdracht Gemeente	[€]	€ 1,981,540	€ 1,988,750
Potentiële netto dekking	[€]	€ -3,070,286	€ -1,588,540
Winstmarge Zandwinner	[%]	12.8%	7.0%
Afdracht Gemeente (% van opbrengst)	[%]	7%	8%

Figuur 4-2 Overzicht resultaten haalbaarheidsstudie afdracht circa 7%

Zoals verwacht blijkt uit de analyse dat alleen het winnen van zand uit de bovenlaag (tot NAP-3 a NAP-5m) al aantrekkelijk kan zijn. Het winnen van de onderlaag lijkt op basis van de verwachte opbrengst minder lucratief te zijn. Op basis van de gestelde uitgangspunten bedraagt de winstmarge² (ratio potentiële netto dekking/ projectkosten) circa 7% à 13%. Het percentage afdracht berekend over de opbrengst bedraagt circa 7% à 8%.

Nu is in de GWW-sector een winstmarge van circa 4 % normaal.

Wanneer nu de afdracht aan de Gemeente Bergen hierop wordt afgestemd door bijvoorbeeld het tarief voor industriezand per ton te verhogen naar 0.83 €/ton (50% rijkstarief) en het tarief voor Ophoogzand ook te verhogen naar 1 per €/m³ (35%), dan wordt een winstmarge voor de zandwinner verwacht van circa 0% à 7%. Het percentage afdracht gerekend over de opbrengst bedraagt dan circa 13%.

item	EHD	Variant 2	Variant2a
Potentiële netto dekking (Bruto)	[€]	€ -5,051,827	€ -3,577,290
Afdracht Gemeente	[€]	€ 3,697,770	€ 3,593,911
Potentiële netto dekking	[€]	€ -1,354,056	€ 16,621
Winstmarge Zandwinner	[%]	7%	0%
Afdracht Gemeente (% van opbrengst)	[%]	13%	14%

Figuur 4-3 Overzicht resultaten haalbaarheidsstudie afdracht circa 13%

² Met winstmarge wordt eigenlijk bedoeld de dekkingsgraad = (netto dekking €) / (projectkosten + risico pot)

Opdrachtgever		Gemeente Bergen (Limburg)		FUGRO NL LAND B.V.		FUGRO	
Project		Nawinning Leukermeer					
Onderwerp		Kostenraming Variant 2					
Datum	26/06/2025	Status	Definitief	Versie	1	Projectnummer	6425-269904
Prijspeil	Jun-25	omreken factor t/m3	1.7	win eff	0.7		
Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen		
1	Projectkosten zandwinning						
1.1	Baggeren, verwerken en beladen beunschepen bovenlaag (Toutvenant)	ton	2261000.00	€ 3.75	€ 8,478,750.00	m3 x 1.7 t/m3 Omrekenfactor gelijk gehouden aan die van de opbrengsten	
1.2	Baggeren, verwerken en beladen beunschepen onderlaag (Toutvenant)	m3	1575000.00	€ 5.00	€ 7,875,000.00		
1.3							
	Subtotaal projectkosten				€ 16,353,750.00		
1.4	Algemene kosten zandwinning (6% van subtotaal projectkosten)			6.00%	€ 981,225.00		
1.5	Enmalige kosten inrichten/opruimen werktrein (13% van subtotaal projectkosten)			9.00%	€ 1,471,837.50	O.b.v. 5 wincampagnes (5x inrichten en opruimen werktrein)	
1.6	Uitvoeringskosten en projectmanagementkosten (8% van subtotaal projectkosten)			8.00%	€ 1,308,300.00		
	Totaal projectkosten excl. btw				€ 20,115,112.50		
2	Projectopbrengsten zandwinning						
2.1	Opbrengst IZ25/90 en grind	ton	1831410.00	€ 9.84	€ 18,021,074.40	prijs per ton teruggerekend vanuit een 12,30 voor een 25-90 in de zand projecten (prijspeil begin '25) betreft halfproduct, (12.30 * 0.80) = 9.84	
2.2	Opbrengst ophoogzand	m3	252700.00	€ 5.00	€ 1,263,500.00	prijs per m3 ophoogzand (prijspeil begin '25) is 10 eur per m3 voor de wal. Nu verkocht in het leukermeer reductie tarief	
2.3	Opbrengst hoogwaardig ophoogzand	m3	1575000.00	€ 7.00	€ 11,025,000.00	kwalitatief hogwaardig OHZ prijs per m3 ophoogzand (post 12.2.3 + markup van 1.2)	
	Subtotaal projectopbrengsten				€ 30,309,574.40		
2.4	Algemene kosten verkooporganisatie zandwinning (6% van subtotaal projectopbrengsten)			6.00%	€ 1,818,574.46		
	Totaal projectopbrengsten excl. btw				€ 28,490,999.94		
3	indexatie projectopbrengsten en projectkosten						
3.1	Totale kosten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,243,660.32	€ 1,243,660.32	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar	
3.2	Totale opbrengsten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,761,517.67	€ 1,761,517.67	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar	
	Totaal indexatie excl. btw				€ 517,857.35		
4	Overige kosten						
4.1	Vergunningen en legeskosten	euro	1.00		€ -		
	Totaal overige kosten excl. btw				€ -		
5	Uitvoeringsrisico's						
5.1	Meer geroerde grond dan verwacht	euro	0.49	€ 3,428,076.46	€ 1,679,757.46	Sonderingen geven aan % geroerd circa midden zandwinning 49 % (Pf geroerd =49%). Gevolg opbrengst IZ bovenlaag 51% minder , opbrengst hoogwaardige OHZ 49% meer. Verschil opbrengst * Pfgeroerd = risico	
5.2	Vervuld silb	euro	1.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	mogelijk extra kosten milieukundig onderzoek (stelpost)	
5.3	Ijzeroer (xx% van xxx)	euro	0.10	€ 12,634,574.40	€ 1,263,457.44	Bovenlaag bevat eventueel ijzeroer (in boringen niet aangetoond) reductie opbrengst IZ naar ohz waarde) lage kans (pf = 0.1)	
5.4	Eis elektrificatie materieel (Emissie arm zandwinnen)	euro	0.50	€ 290,500.00	€ 145,250.00	Nawinning dient geheel of gedeeltelijk emissie arm te gebeuren, Netwerk aansluiting niet aanwezig, elektrificatie geen oplossing , mogelijk aanpassing materieel op Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), Extra kosten HVO 100, brandstof 0.10 eur/m3 +aanpassing materieel	
5.5	Niet benoemde risico's (3% van totaal projectkosten)			3.00%	€ 603,453.38		
	Totaal kosten uitvoeringsrisico's excl. btw				€ 3,841,918.28		
	Potentiele netto dekking (bruto)				€ 5,051,826.51		
6	Afdracht Gemeente Bergen						
6.1	Afdracht IZ25/90 grind (≥ 8 mm)	euro	1831410.00	€ 0.33	€ 608,028.12	Wij gaan ervan uit dat een afdracht per m3 of ton afgesproken gaat worden. Voor nu is aangenomen dat winst percentage ca 4 % mag bedragen.	
6.2	Afdracht ophoogzand	euro	252700.00	€ 0.56	€ 142,522.80		
6.3	Afdracht hoogwaardig ophoogzand	euro	1575000.00	€ 0.56	€ 888,300.00		
6.4	Kosten opdrachtgever (voorbereiding, onderzoek, begeleiding)	euro	1.00	€ 350,000.00	€ 350,000.00	per uitvoerings campagne stel post 70.000 euro	
	Totaal afdrachtkosten Gemeente Bergen excl. btw				€ 1,988,850.92		
	Potentiele netto dekking excl. btw				€ 3,062,975.59		
	Winst percentage ZW				12.79%		

Figuur 4-4 Resultaten budgetraming Variant 2

Oprachtgever Project		Gemeente Bergen (Limburg) Nawinning Leukermeer		FUGRO NL LAND B.V.		FUGRO	
Onderswerp		Kostenraming Variant 2a					
Datum		26/06/2025					
Status		Definitief					
Versie		1					
Projectnummer		6425-269904					
Prijspeil		Jun-25					
omreken factor Vm3		1.7					
win eff		0.7					
	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen	
1	Projectkosten zandwinning						
1.1	Baggeren, verwerken en beladen beunscopen bovenlaag (Toutvenant)	ton	2261000.00	€ 3.75	€ 8,478,750.00	m3 x 1.7 t/m3 Omrekenfactor gelijk gehouden aan die van de opbrengsten	
1.2	Baggeren, verwerken en beladen beunscopen onderlaag (Toutvenant)	m3	1575000.00	€ 5.00	€ 7,875,000.00		
1.3							
	Subtotaal projectkosten				€ 16,353,750.00		
1.4	Algemene kosten zandwinning (6% van subtotaal projectkosten)			6.00%	€ 981,225.00		
1.5	Eenmalige kosten inrichten/opruimen werktrein (13% van subtotaal projectkosten)			9.00%	€ 1,471,837.50	O.b.v. 5 wincampagnes (5x inrichten en opruimen werktrein)	
1.6	Uitvoeringskosten en projectmanagementkosten (8% van subtotaal projectkosten)			8.00%	€ 1,308,300.00		
	Totaal projectkosten excl. btw				€ 20,115,112.50		
2	Projectopbrengsten zandwinning						
2.1	Opbrengst IZ25/90 en grind (≥ 8 mm)	ton	1401820.00	€ 9.84	€ 13,793,908.80	prijs per ton teruggerekend vanuit een 12.30 voor een 25-90 in de zand projecten (prijspeil begin '25) betreft halfproduct, (12.30 * 0.80) = 9.84	
2.2	Opbrengst ophoogzand	m3	505400.00	€ 5.00	€ 2,527,000.00	prijs per m3 ophoogzand (prijspeil begin '25) is 10 eur per m3 voor de wal. Nu verkocht in het leukermeer reductie tarief	
2.3	Opbrengst hoogwaardig ophoogzand	m3	1575000.00	€ 7.00	€ 11,025,000.00	kwalitatief hogwaardig OHZ prijs per m3 ophoogzand (post 12.2.3 + markup van 1.2)	
	Subtotaal projectopbrengsten				€ 27,345,908.80		
2.4	Algemene kosten verkooporganisatie zandwinning (6% van subtotaal projectopbrengsten)			6.00%	€ 1,640,754.53		
	Totaal projectopbrengsten excl. btw				€ 25,705,154.27		
3	Indexatie projectopbrengsten en projectkosten						
3.1	Totale kosten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,243,660.32	€ 1,243,660.32	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar	
3.2	Totale opbrengsten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,761,517.67	€ 1,761,517.67	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar	
	Totaal indexatie excl. btw				€ 517,857.35		
4	Overige kosten						
4.1	Vergunningen en legeskosten	euro	1.00		€ -		
	Totaal overige kosten excl. btw				€ -		
5	Uitvoeringsrisico's						
5.1	Meer geroerde grond dan verwacht	euro	0.49	€ 1,356,765.31	€ 664,815.00	Sonderingen geven aan % geroerd circa midden zandwinning 49 % (Pf geroerd =49%). Gevolg opbrengst IZ bovenlaag 51% minder , opbrengst hoogwaardige OHZ 49% meer. Verschil opbrengst * Pfgeroerd = risico	
5.2	Vervuild slib	euro	1.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	mogelijk extra kosten milieukundig onderzoek (stelpost)	
5.3	IJzeroer (xx% van xxx)	euro	0.10	€ 9,670,908.80	€ 967,090.88	Bovenlaag bevat eventueel ijzeroer (in boringen niet aangetoond) reductie opbrengst IZ naar ohz waarde) lage kans (pf = 0.1)	
5.4	Eis elektrificatie materieel (Emissie arm zandwinnen)	euro	0.50	€ 290,500.00	€ 145,250.00	Nawinning dient geheel of gedeeltelijk emissie arm te gebeuren, Netwerk aansluiting niet aanwezig, elektrificatie geen oplossing , mogelijk aanpassing materieel op Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), Extra kosten HVO 100, brandstof 0.10 eur/m3 +aanpassing materieel	
5.5	Niet benoemde risico's (3% van totaal projectkosten)			3.00%	€ 603,453.38		
	Totaal kosten uitvoeringsrisico's excl. btw				€ 2,530,609.26		
	Potentiele netto dekking (bruto)				€ 3,577,289.86		
6	Afdracht Gemeente Bergen						
6.1	Afdracht IZ25/90 en grind (≥ 8 mm)	euro	1401820.00	€ 0.56	€ 790,626.48	Wij gaan ervan uit dat een afdracht per m3 of ton afgesproken gaat worden	
6.2	Afdracht ophoogzand	euro	505400.00	€ 0.33	€ 167,792.80	Voor nu is aangenomen 20% tarieven rijksvastgoedbedrijf	
6.3	Afdracht hoogwaardig ophoogzand	euro	1575000.00	€ 0.33	€ 522,900.00		
6.4	Kosten opdrachtgever (voorbereiding, onderzoek, begeleiding)	euro	1.00	€ 350,000.00	€ 350,000.00	per uitvoerings campagne stel post 70.000 euro	
	Totaal afdrachtkosten Gemeente Bergen excl. btw				€ 1,831,319.28		
	Potentiele netto dekking excl. btw				€ 1,745,970.58		
	Winst percentage ZW				7.7%		

Figuur 4-5 Resultaten budgetraming Variant 2a

5. Analyse

Op basis van het uitgevoerde grondonderzoek blijkt dat nawinning van het Leukermeer tot een diepte van NAP-17m in potentie een theoretische hoeveelheid toutvenant beschikbaar komt van circa 4.1 miljoen m³. Uit het grondonderzoek blijkt dat er sprake is van naar verwachting geroerde grofzandige bovenlaag en een maagdelijke onderlaag.

Uit de hoeveelheidsberekening indicator zand 25/90 blijkt dat:

- Vooral de bovenlaag tot circa NAP-3m substantieel grof materiaal bevat waar in potentie circa 47% à 62% van de theoretische hoeveelheid TV (tot NAP-3m) kan worden verwerkt tot industriezand. Circa 15% à 19% van de bovenlaag bevat grindig materiaal wat als halfproduct kan worden vermarkt.
- De onderlaag bevat nauwelijks grove korrels. Het zandpakket is dermate fijn zodat de productie van betonzand niet reëel wordt geacht. Uit een nadere beschouwing van de onderlaag blijkt onder andere dat het zand vooral geschikt is voor de productie van 0-1 of 0-2 (IZ0-2 ondermaat) zandsoorten en of ophoogzand (OHZ).

Om te beoordelen of het project ook financieel haalbaar is, is in deze studie een budget raming uit gevoerd vanuit de optiek van een zandwinner & aannemer.

Op basis van de berekende hoeveelheden van Variant 2 (IZ67%) en variant 2a (behoudend optie IZ47%) is een raming opgezet. Uit de raming van kosten blijkt dat de beide varianten voor de zandwinner een positieve netto dekkingsgraad hebben van circa 7% à 13%. Het percentage afdracht aan de Gemeente bedraagt dan circa 7% à 8%. (Zie Figuur 4-2).

Nu is in de GWW-sector een winstmarge van circa 4 % acceptabel.

Wanneer nu de afdracht aan de Gemeente Bergen hierop wordt afgestemd door bijvoorbeeld het tarief voor industriezand per ton te verhogen naar 0.83 €/ton (50% rijkstarief) en het tarief voor Ophoogzand ook te verhogen naar 1 per €/m³ (35%), dan wordt een winstmarge voor de zandwinner verwacht van circa 0% à 7%. Het percentage afdracht gerekend over de opbrengst bedraagt dan circa 13%. (Figuur 4-3)

In de uitgevoerde berekeningen is steeds gerekend met een risicopost van circa 3 à 4 miljoen Euro waarvan het grootste risico een reductie van de opbrengsten betreft ten gevolge een geroerde en ontmengde bovenlaag en of het voorkomen van ijzeroer.

Dit risico is ingeschat op basis van het uitgevoerde grondonderzoek. Nu wordt het zogenaamde opbrengstrisico door iedere zandwinner & aannemer anders ingeschat. In dit rapport is op basis beschikbare kennis binnen het projectteam ingeschat dat minimaal 7% van de opbrengsten (1,8 mil euro) en maximaal 13% (3,5 mil euro) aan afdracht bedongen kan worden waarbij het project voor de zandwinner nog steeds aantrekkelijk is.

Echter de bovengrens aan afdracht aan de Gemeente is nog niet bereikt. Stel dat de zandwinner op basis van het beschikbare grondonderzoek tot andere conclusie komt. Of dat er met aanvullend grondonderzoek het opbrengstrisico kan worden afgeschaald naar nihil, dan zou de afdracht aan de gemeente ook hoger kunnen zijn.

Uit Figuur 4-4 en Figuur 4-5 blijkt dat wanneer bijvoorbeeld de project risico's op nihil worden gesteld de dekkinggraad voor de zandwinner toeneemt naar 17% à 30%. Indien er wordt uitgegaan van een voor beide partijen acceptabele dekkinggraad van bijvoorbeeld circa 4% à 7% kan de afdracht onzes inziens worden verhoogd naar afdracht tarieven conform het Rijks Vastgoedbedrijf (Figuur 4-1).

Dit zou onder andere betekenen dat de afdracht naar de Gemeente voor variant 2 circa 6,7 mil euro zou bedragen. Voor variant 2a zou een afdracht van circa 4,7 mil euro mogelijk moeten zijn.


Kortom de hoogte van afdracht aan de Gemeente Bergen (Limburg) is in dit onderzoek gekoppeld aan de dekkinggraad en aan de projectrisico's.


Geadviseerd wordt om in de consultatiefase van het project hier met de zandwinners in gesprek te gaan hoe te komen tot afspraken omtrent opbrengstrisico's en de afdracht.

Bijlage A Grondonderzoek

Bijlage B Inmeting Leukermeer

Bijlage C Raming van kosten

Opdrachtgever	Gemeente Bergen (Limburg)				FUGRO NL LAND B.V.			
Project	Nawinning Leukermeer							
Onderwerp	Kostenraming Variant 2							
Datum	26/06/2025							
Status	Definitief							
Versie	1							
Projectnummer	6425-269904							
Prijspeil	Jun-25							
omreken factor t/m ³	1.7							
win eff	0.7							
	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen		
1	Projectkosten zandwinning							
1.1	Baggeren, verwerken en beladen beunschepen bovenlaag (Toutvenant)	ton	2261000.00	€ 3.75	€ 8,478,750.00	m3 x 1.7 t/m3 Omrekenfactor gelijk gehouden aan die van de opbrengsten		
1.2	Baggeren, verwerken en beladen beunschepen onderlaag (Toutvenant)	m3	1575000.00	€ 5.00	€ 7,875,000.00			
1.3								
	Subtotaal projectkosten				€ 16,353,750.00			
1.4	Algemene kosten zandwinning (6% van subtotaal projectkosten)			6.00%	€ 981,225.00			
1.5	Eenmalige kosten inrichten/opruimen werkterrein (13% van subtotaal projectkosten)			9.00%	€ 1,471,837.50	O.b.v. 5 wincampagnes (5x inrichten en opruimen werkterrein)		
1.6	Uitvoeringskosten en projectmanagementkosten (8% van subtotaal projectkosten)			8.00%	€ 1,308,300.00			
	Totaal projectkosten excl. btw				€ 20,115,112.50			
2	Projectopbrengsten zandwinning							
2.1	Opbrengst IZ25/90 en grind	ton	1831410.00	€ 9.84-	€ 18,021,074.40-	prijs per ton teruggerekend vanuit een 12,30 voor een 25-90 in de zand projecten (prijspeil begin '25) betreft halfproduct, (12.30 *0.80) = 9.84		
2.2	Opbrengst ophoogzand	m3	252700.00	€ 5.00-	€ 1,263,500.00-	prijs per m3 ophoogzand (prijspeil begin '25) is 10 eur per m3 voor de wal. Nu verkocht in het leukermeer reductie tarief		
2.3	Opbrengst hoogwaardig ophoogzand	m3	1575000.00	€ 7.00-	€ 11,025,000.00-	kwalitatief hoogwaardig OHZ prijs per m3 ophoogzand (post 12.2.3 + markup van 1.2)		
	Subtotaal projectopbrengsten				€ 30,309,574.40-			
2.4	Algemene kosten verkooporganisatie zandwinning (6% van subtotaal projectopbrengsten)			6.00%	€ 1,818,574.46			
	Totaal projectopbrengsten excl. btw				€ 28,490,999.94-			
3	Indexatie projectopbrengsten en projectkosten							
3.1	Totale kosten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,243,660.32	€ 1,243,660.32	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar		
3.2	Totale opbrengsten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,761,517.67-	€ 1,761,517.67-	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar		
	Totaal indexatie excl. btw				€ 517,857.35-			
4	Overige kosten							
4.1	Vergunningen en legeskosten	euro	1.00		€ -			
	Totaal overige kosten excl. btw				€ -			
5	Uitvoeringsrisico's							
5.1	Meer geroerde grond dan verwacht	euro	0.49	€ 3,428,076.46	€ 1,679,757.46	Sonderingen geven aan % geroerd circa midden zandwinning 49 % (Pf geroerd =49%). Gevolg opbrengst IZ bovenlaag 51% minder , opbrengst hoogwaardige OHZ 49% meer. Verschil opbrengst * Pfgeroerd = risico		
5.2	Vervuild slib	euro	1.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	mogelijk extra kosten milieukundig onderzoek (stelpost)		
5.3	IJzeroer (xx% van xxx)	euro	0.10	€ 12,634,574.40	€ 1,263,457.44	Bovenlaag bevat eventueel ijzeroer (in boringen niet aangetoond) reductie opbrengst IZ naar ohz waarde) lage kans (pf = 0.1)		
5.4	Eis elektificatie materieel (Emissie arm zandwinnen)	euro	0.50	€ 290,500.00	€ 145,250.00	Nawinning dient geheel of gedeeltelijk emissie arm te gebeuren, Netwerk aansluiting niet aanwezig. elektrificatie geen oplossing , mogelijk aanpassing materieel op Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), Extra kosten HVO 100, brandstof 0.10 eur/m3 +aanpassing materieel		
5.5	Niet benoemde risico's (3% van totaal projectkosten)			3.00%	€ 603,453.38			
	Totaal kosten uitvoeringsrisico's excl. btw				€ 3,841,918.28			

Opdrachtgever	Gemeente Bergen (Limburg)		FUGRO NL LAND B.V.			
Project	Nawinning Leukermeer					
Onderwerp	Kostenraming Variant 2					
Datum	26/06/2025					
Status	Definitief					
Versie	1					
Projectnummer	6425-269904					
Prijspeil	Jun-25					
omreken factor t/m:	1.7					
win eff	0.7					
	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen
	Potentiele netto dekking (bruto)				€ 5,051,826.51-	
6	Afdracht Gemeente Bergen					
6.1	Afdracht IZ25/90 grind (≥ 8 mm)	euro	1831410.00	€ 0.33	€ 608,028.12	Wij gaan ervan uit dat een afdracht per m3 of ton afgesproken gaat worden . Voor nu is aangenomen dat winst percentage ca 4 % mag bedragen.
6.2	Afdracht ophoogzand	euro	252700.00	€ 0.56	€ 142,522.80	
6.3	Afdracht hoogwaardig ophoogzand	euro	1575000.00	€ 0.56	€ 888,300.00	
6.4	Kosten opdrachtgever (voorbereiding, onderzoek, begeleiding)	euro	1.00	€ 350,000.00	€ 350,000.00	
	Totaal afdrachtkosten Gemeente Bergen excl. btw				€ 1,988,850.92	per uitvoerings campagne stel post 70.000 euro
	Potentiele netto dekking excl. btw				€ 3,062,975.59-	
	Winst percentage ZW				12.79%	

Opdrachtgever **Gemeente Bergen (Limburg)**
 Project **Nawinning Leukermeer**

FUGRO NL LAND B.V.



Onderwerp **Kostenraming Variant 2a**

Datum 26/06/2025
 Status Definitief
 Versie 1
 Projectnummer 6425-269904
 Prijspeil Jun-25

omreken factor t/m3 1.7
 win eff 0.7

	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen
1	Projectkosten zandwinning					
1.1	Baggeren, verwerken en beladen beunscopen bovenlaag (Toutvenant)	ton	2261000.00	€ 3.75	€ 8,478,750.00	m3 x 1.7 t/m3 Omrekenfactor gelijk gehouden aan die van de opbrengsten
1.2	Baggeren, verwerken en beladen beunscopen onderlaag (Toutvenant)	m3	1575000.00	€ 5.00	€ 7,875,000.00	
1.3						
	Subtotaal projectkosten				€ 16,353,750.00	
1.4	Algemene kosten zandwinning (6% van subtotaal projectkosten)			6.00%	€ 981,225.00	
1.5	Eenmalige kosten inrichten/opruimen werkterrein (13% van subtotaal projectkosten)			9.00%	€ 1,471,837.50	O.b.v. 5 wincampagnes (5x inrichten en opruimen werkterrein)
1.6	Uitvoeringskosten en projectmanagementkosten (8% van subtotaal projectkosten)			8.00%	€ 1,308,300.00	
	Totaal projectkosten excl. btw				€ 20,115,112.50	
2	Projectopbrengsten zandwinning					
2.1	Opbrengst IZ25/90 en grind (≥ 8 mm)	ton	1401820.00	€ 9.84	€ 13,793,908.80	prijs per ton teruggerekend vanuit een 12,30 voor een 25-90 in de zandprojecten (prijspeil begin '25) betreft halfproduct, (12.30 * 0.80) = 9.84
2.2	Opbrengst ophoogzand	m3	505400.00	€ 5.00	€ 2,527,000.00	prijs per m3 ophoogzand (prijspeil begin '25) is 10 eur per m3 voor de wal. Nu verkocht in het leukermeer reductie tarief
2.3	Opbrengst hoogwaardig ophoogzand	m3	1575000.00	€ 7.00	€ 11,025,000.00	kwalitatief hogwaardig OHZ prijs per m3 ophoogzand (post 12.2.3 + markup van 1.2)
	Subtotaal projectopbrengsten				€ 27,345,908.80	
2.4	Algemene kosten verkooporganisatie zandwinning (6% van subtotaal projectopbrengsten)			6.00%	€ 1,640,754.53	
	Totaal projectopbrengsten excl. btw				€ 25,705,154.27	
3	Indexatie projectopbrengsten en projectkosten					
3.1	Totale kosten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,243,660.32	€ 1,243,660.32	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar
3.2	Totale opbrengsten t.g.v. indexatie over een periode van 5 jaar	euro	1.00	€ 1,761,517.67	€ 1,761,517.67	Uitgangspunt 3% indexatie per jaar na het 1e jaar
	Totaal indexatie excl. btw				€ 517,857.35	
4	Overige kosten					
4.1	Vergunningen en legeskosten	euro	1.00		€ -	
	Totaal overige kosten excl. btw				€ -	
5	Uitvoeringsrisico's					
5.1	Meer geroerde grond dan verwacht	euro	0.49	€ 1,356,765.31	€ 664,815.00	Sonderingen geven aan % geroerd circa midden zandwinning 49 % (Pf geroerd =49%). Gevolg opbrengst IZ bovenlaag 51% minder , opbrengst hoogwaardige OHZ 49% meer. Verschil opbrengst * Pfgeroerd = risico
5.2	Vervuild slib	euro	1.00	€ 150,000.00	€ 150,000.00	mogelijk extra kosten milieukundig onderzoek (stelpost)
5.3	IJzeroer (xx% van xxx)	euro	0.10	€ 9,670,908.80	€ 967,090.88	Bovenlaag bevat eventueel ijzeroer (in boringen niet aangetoond) reductie opbrengst IZ naar ohz waarde) lage kans (pf = 0.1)
5.4	Eis elektificatie materieel (Emissie arm zandwinnen)	euro	0.50	€ 290,500.00	€ 145,250.00	Nawinning dient geheel of gedeeltelijk emissie arm te gebeuren, Netwerk aanluiting niet aanwezig. elektrificatie geen oplossing , mogelijk aanpassing materieel op Hydrotreated Vegetable Oil (HVO), Extra kosten HVO 100, brandstof 0.10 eur/m3 +aanpassing materieel
5.5	Niet benoemde risico's (3% van totaal projectkosten)			3.00%	€ 603,453.38	
	Totaal kosten uitvoeringsrisico's excl. btw				€ 2,530,609.26	
	Potentiele netto dekking (bruto)				€ 3,577,289.86	
6	Afdracht Gemeente Bergen					
6.1	Afdracht IZ25/90 en grind (≥ 8 mm)	euro	1401820.00	€ 0.56	€ 790,626.48	Wij gaan ervan uit dat een afdracht per m3 of ton afgesproken gaat worden . Voor nu is aangenomen 20% tarieven rijksvastgoedbedrijf

Opdrachtgever **Gemeente Bergen (Limburg)**
 Project **Nawinning Leukermeer**
 Onderwerp **Kostenraming Variant 2a**

FUGRO NL LAND B.V.



Datum 26/06/2025
 Status Definitief
 Versie 1
 Projectnummer 6425-269904
 Prijspeil Jun-25

omreken factor t/m3 1.7
 win eff 0.7

	Omschrijving	Eenheid	Hoeveelheid	Prijs per eenheid [Euro]	Prijs totaal [Euro]	Opmerkingen
6.2	Afdracht ophoogzand	euro	505400.00	€ 0.33	€ 167,792.80	
6.3	Afdracht hoogwaardig ophoogzand	euro	1575000.00	€ 0.33	€ 522,900.00	
6.4	Kosten opdrachtgever (voorbereiding, onderzoek, begeleiding)	euro	1.00	€ 350,000.00	€ 350,000.00	per uitvoerings campagne stel post 70.000 euro
	Totaal afdrachtkosten Gemeente Bergen excl. btw				€ 1,831,319.28	
	Potentiele netto dekking excl. btw				€ 1,745,970.58-	
	Winst percentage ZW				7.7%	