



Raamsaneringsplan Kayersmolen-Noord te Apeldoorn

Kanaal Zuid, Kayersdijk, Condorweg en Mezenweg

231113_131111



Colofon	
Titel:	Raamsaneringsplan Kayersmolen-Noord te Apeldoorn Kanaal Zuid, Kayersdijk, Condorweg en Mezenweg
Projectcode:	P00890
Referentie:	231113_131111
Versie:	Definitief, versie 1
Datum:	dinsdag 21 november 2023
Auteur:	S. Zwerink
Opdrachtgever:	Nest Ontwikkeling BV namens alle grondeigenaren
Opdrachtnemer:	Greenhouse Advies BV Huismanstraat 6 6851 GT Huissen
Telefoon:	026 2020606
Email:	algemeen@greenhouse-advies.nl
Website:	www.greenhouse-advies.nl
Contactpersoon:	W. Post
Telefoon:	06 31620569
Email:	willem.post@greenhouse-advies.nl
Projectleider:	W. Post
Paraaf goedkeuring projectleider	
	

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Algemeen.....	6
1.2	Aanleiding en doelstelling raamsaneringsplan	6
1.3	Scope, herontwikkeling en fasering	7
1.4	Leeswijzer	7
2	Kayersmolen Noord.....	8
2.1	Plangebied	8
2.2	Huidige situatie	8
2.2.1	Deelgebieden en kadastrale situatie	8
2.2.2	Bodemgebruik.....	9
2.3	Toekomstige situatie	11
2.3.1	Gebiedsvisie Kayersmolen-Noord	11
2.3.2	Stedenbouwkundig plan	11
2.4	Vooronderzoeken	14
2.4.1	Archeologie	14
2.4.2	Resultaten onderzoek niet-gesprongen explosieven	17
3	Bodemkwaliteit en gevalsdefinitie	18
3.1	Algemeen.....	18
3.2	GE-codes per deellocatie	18
3.3	Regionale bodemopbouw en geohydrologie	19
3.4	Bodemkwaliteit.....	20
3.5	Clustering gevallen van bodemverontreinigingen.....	22
3.5.1	Gevallen van bodemverontreiniging	22
3.5.2	Clustering.....	23
3.6	Verontreinigingsomvang	23
3.7	Ernst en spoed.....	24
3.8	Overige aandachtspunten.....	24
4	Saneringsaanpak	26
4.1	Procedureel.....	26
4.1.1	Raamsaneringsplan onder de overgangsregeling Wbb	26
4.2	Standaardaanpak immobiele en mobiele verontreinigingen	26
4.3	Saneringsdoelstelling	27
4.4	Maatregelen op hoofdlijnen	28
4.4.1	Toetsingskader	28
4.4.2	Leeflaagdiktes	28
4.4.3	Gesloten grondbalans.....	30
4.5	Restverontreiniging VOCl	30
4.6	Invloed van infiltratie op bodemverontreinigingen	30
4.7	Fasering.....	31
4.7.1	Actieve fase: grondsanering	31

4.7.2	Passieve fase: nazorg	31
4.7.3	Tijdelijke uitname na instemming evaluatieverslag	31
4.8	Procedurele aspecten	32
4.8.1	Plannen van aanpak afgestemd op definitief ontwerp en fasering	32
4.8.2	Afwijkingen op het saneringsplan	32
5	Uitvoeringsaspecten op hoofdlijnen	33
5.1	Algemeen	33
5.2	Werkzaamheden op hoofdlijnen	33
5.3	Omgaan met puin bij het aanbrengen van heipalen	33
5.4	Voorbereiding en voorzieningen	33
5.5	Vergunningen en meldingen	33
5.6	Grondverzet	34
5.6.1	Ontgravingen	34
5.6.2	Aanvullingen	34
5.6.3	Afvoer	35
5.7	Bemaling grondwater bij ondiep grondverzet	35
6	Uitvoeringsbegeleiding	36
6.1	Actieve fase: Milieukundige begeleiding grondverzet	36
6.1.1	Milieukundige processturing	36
6.1.2	Evaluatieverslag	37
6.2	Passieve fase: Nazorg	37
7	Organisatie, veiligheid en gezondheid	38
7.1	Betrokken instanties/organisaties	38
7.2	Veiligheid en gezondheid	38
7.2.1	Veiligheidsklassen en beheersmaatregelen	38
7.2.2	V&G-plan	39
	Referenties	40

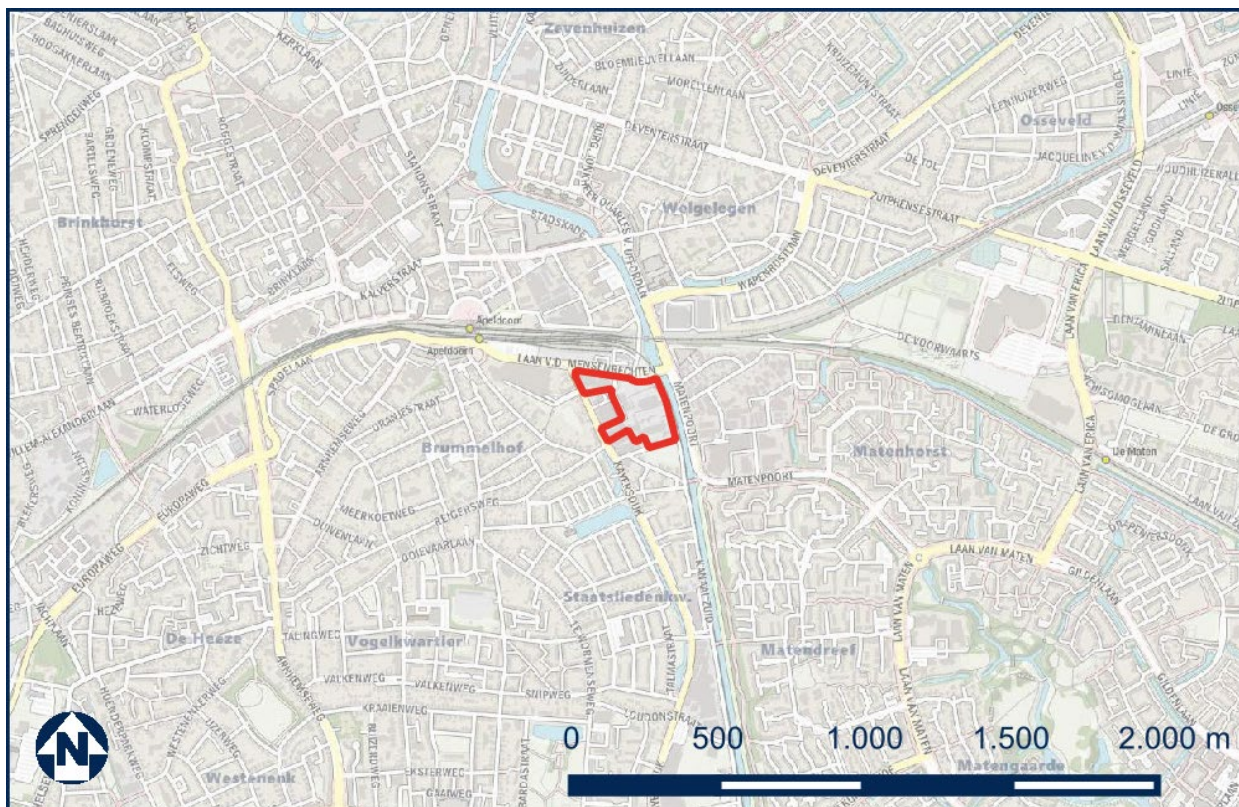
Bijlagen

- Bijlage 1 Kadastrale gegevens met gevalscontour
- Bijlage 2 Resultaten actualiserende en verkennende bodemonderzoeken
 - Bijlage 2A Deellocatie 1
 - Bijlage 2B Deellocatie 2
 - Bijlage 2C Deellocatie 3
 - Bijlage 2D Deellocatie 4
 - Bijlage 2E Deellocatie 5
 - Bijlage 2F Deellocatie 6
 - Bijlage 2G Deellocatie 7
 - Bijlage 2H Deellocatie 8
- Bijlage 3 Terreininrichting
- Bijlage 4 Verontreinigingssituatie grond en afvalstoffen
 - Bijlage 4A Immobiele verontreiniging in grond
 - Bijlage 4B Mobiele verontreinigingen in grond
 - Bijlage 4C Afvalstoffen deellocatie 2
- Bijlage 5 Verontreinigingssituatie grondwater
- Bijlage 6 Analyse ouderdom olieverontreinigingen Kanaal Zuid 14
- Bijlage 7 Risicobeoordeling Sanscrit
- Bijlage 8 Saneringsmaatregelen
 - Bijlage 8A Stedenbouwkundig plan en bodemfuncties
 - Bijlage 8B Saneringsmaatregelen per bodemfunctie
- Bijlage 9 Invloed infiltratie op verontreiniging
- Bijlage 10 Veiligheidsklasse (CROW 400)
 - Bijlage 10A Ontgravingen tot (1,5 m-mv)
 - Bijlage 10B Ontgravingen met bemaling (tot 3 m-mv)

1 Inleiding

1.1 Algemeen

In opdracht van Nest Ontwikkeling BV (hierna: Nest) is door Greenhouse Advies BV (hierna: Greenhouse) een raamsaneringsplan opgesteld ten behoeve voor een (bodem)sanering voor het plangebied Kayersmolen-Noord te Apeldoorn. De regionale ligging van de locatie is opgenomen in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 1.1 Regionale ligging Kayersmolen

1.2 Aanleiding en doelstelling raamsaneringsplan

Aanleiding

Aanleiding voor het opstellen van een raamsaneringsplan is het voornemen van Nest om de hierboven genoemde herontwikkelingswerkzaamheden uit te voeren. In de huidige situatie vormen aanwezige bodemverontreinigingen een belemmering voor de toekomstige functies en zijn sanerende maatregelen nodig om de bodem geschikt te maken. Het toekomstig bodemgebruik is Wonen, met hierbij behorend Openbaar Groen en Infrastructuur. Door Nest en Greenhouse Advies is in overleg met de provincie Gelderland besproken een saneringsplan op hoofdzaken/raamsaneringsplan op te stellen.

Doelstelling

De doelstelling van dit saneringsplan is:

- Het melden van het voorgenomen grondverzet (en voorgenomen bemalingen) binnen de eerder beschikte gevallen van ernstige bodemverontreiniging;
- Het melden van grondverzet ter plaatse van nog niet beschikte gevallen van ernstige bodemverontreiniging, ter plaatse van eventueel aanwezige 'zorgplicht'-gevallen en regulier grondverzet binnen het plangebied;
- Het vastleggen van procedures voor melding en werkwijzen voor nog niet bekende (ernstige) verontreinigingen binnen de kadastrale begrenzingen van het plangebied. Hiermee wordt beoogd dat deze verontreinigingen vallen onder het overgangsrecht Aanvullingswet bodem;
- Het verkrijgen van een formele instemming van het bevoegd gezag over de noodzakelijkste saneringsmaatregelen en de te hanteren werkwijze.

1.3 Scope, herontwikkeling en fasering

Scope

Het raamsaneringsplan beschrijft het wettelijk/beleidsmatig, technisch en procedureel kader waarbinnen het grondverzet uitgevoerd gaat worden. Het raamsaneringsplan geeft inzicht in aanwezige bekende gevallen van (ernstige) bodemverontreiniging. Zowel van reeds beschikte gevallen en nog te beschikken gevallen.

Binnen het plangebied zijn ook bodemverontreinigingen aanwezig die niet als een geval van (ernstige) bodemverontreiniging zijn beoordeeld. In dit raamsaneringsplan zijn voorschriften vastgelegd voor niet-ernstige gevallen van bodemverontreinigingen, het voorkomen van bodemvreemd materiaal in de bodem en is een maatregelenpakket opgenomen voor de wijze waarop dient te worden omgegaan met het onverwachts aantreffen van een bodemverontreiniging.

Herontwikkeling, één raamsaneringsplan

Met het raamsaneringsplan wordt beoogd dat alle grondroerende werkzaamheden binnen het plangebied onder de Aanvullingswet bodem te brengen, waarbij rekening is gehouden met de mogelijkheid tot gefaseerde uitvoering. In dit saneringsplan is op hoofdlijnen aangegeven hoe met de aanwezige bodemverontreiniging moet worden gesaneerd, om te komen tot de benodigde bodemkwaliteit ten behoeve van de bodemfuncties in het stedenbouwkundigplan bij de herontwikkeling. Nest treedt hierbij op als saneerder voor het raamsaneringsplan.

Uitvoering, drie fasen

De saneerder dient op basis van dit raamsaneringsplan te zijner tijd in een plan van aanpak/uitvoeringsplan de werkzaamheden gedetailleerder uit te werken en ter beoordeling aan te bieden bij het bevoegd gezag/vergunningverlener Wbb.

Melding uitvoering saneringsplan (fasen 1 en 2)

De melding bij dit raamsaneringsplan is gericht op de uitvoering van de fasen 1 en 2¹. De uitvoering van fase 3 wordt op een later moment gemeld.

1.4 Leeswijzer

Dit saneringsplan is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2: Gegevens ontwikkelingslocatie Kayersmolen-Noord
- Hoofdstuk 3: Bodemkwaliteit en gevalsdefinitie
- Hoofdstuk 4: Saneringsaanpak
- Hoofdstuk 5: Uitvoeringsaspecten op hoofdlijnen
- Hoofdstuk 6: Uitvoeringsbegeleiding
- Hoofdstuk 7: Organisatie, veiligheid en gezondheid

¹ Bij de melding van het raamsaneringsplan tekenen de volgende erfpachters/eigenaren mee: Nijhuis Bouw B.V., Ter Steege Vastgoed Rijssen B.V., Stichting de Woonmensen, Drs.J.G.van der Laan Holding B.V., Van Uffelen's Beheer B.V en de gemeente Apeldoorn. De eigenaar van deellocaties 8 (Railinfratrust B.V./Prorail) tekent niet mee. Dit perceel wordt overgenomen door de gemeente Apeldoorn, maar is hiervan nog geen eigenaar.

2 Kayersmolen Noord

2.1 Plangebied

Plangebied

Het plangebied betreft een deel van het bedrijventerrein Kayersmolen-Noord, specifiek het noordelijke deel daarbinnen. Dit terrein wordt omsloten door de Laan van de Mensenrechten en de spoorlijn in het noorden, het Apeldoorns Kanaal met parallel liggende weg Kanaal Zuid in het oosten, de Mezenweg in het zuiden en de Kayersdijk in het westen. Het nieuw te ontwikkelen gebied (plangebied) betreft slechts een deel van de daar aanwezige panden en terreinen. De begrenzing van het plangebied is weergegeven in onderstaande afbeelding.



Afbeelding 2.1 Luchtfoto van het plangebied (rode kader) te Apeldoorn (bron: PDOK).

2.2 Huidige situatie

2.2.1 Deelgebieden en kadastrale situatie

In onderstaande afbeelding is weergegeven hoe de deelgebieden verdeeld zijn over het plangebied. In de tabel op de volgende pagina is samengevat hoe de kadastrale eigendomssituatie verdeeld is over het plangebied.



Afbeelding 2.2 Begrenzing deellocties (bron: Nest Ontwikkeling BV)

Tabel 2.1 Algemene gegevens locaties (bron: <https://gelderland.omgevingsrapportage.nl/>)

Deello- catie	(voormalig) adres	X	Y	Opp. (m2)	Kadastraal perceel
1	Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn	195409	468815	4750	N6441,
2	Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn	195400	468879	8800	N9274
3	Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn	195362	468941	6500	N6935, N6940, N9273
4	Condorweg 10-16 e.o. te Apeldoorn	195289	468985	8400	N8980, N8981
5	Condorweg 8 - Kayersdijk 33 te Apeldoorn	195333	468856	6400	N7299, N7679, N7680
6	Condorweg	195262	468946	4090	N7555
7	Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensen- rechten 590, 598 en 608 t/m 612 te Apeldoorn	195220	469026	7000	N7117, N7119, N7589, N7831, N7926, N8581, N9013, N9014
8	Voormalig tankstation hoek Kanaal Zuid en Laan van Mensenrechten en gedeeltelijk Kanaal Zuid 12	195390	469004	3200	N8054, N9659, N9660 (ged.).

2.2.2 Bodemgebruik

Het gehele plangebied heeft een industriële bestemming. In onderstaande tabel zijn voor de adressen de bedrijfsfuncties samengevat. Tevens is de status van de omgevingsvergunning van de betreffende locatie daarin opgenomen.

Tabel 2.2 Huidig gebruik/vergunningen bedrijfsactiviteiten

Nr.	Adres	eigenaar/gebruiker	Activiteiten	status	
				Acti- viteiten*	vergunning
1	Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn/ Mezenweg 19 te Apeldoorn	Van Uffelen aanhan- gers BV/ ATA Autotech- niek BV	Bedrijfsmatig herstel	A	Actief, activiteitenbesluit wordt beëindigd (OVIJ)
2	Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn	Nijhuis Bouw BV	op- en overslaan, sorteren en bewerken van ferro- en non ferro metalen en di- verse andere afvalstoffen	B	Actief, Wm-vergunning wordt beëindigd (ODRA)
3	Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn	Woonmensen/Ter Steege	Divers gebruik	A	Actief, activiteitenbesluit wordt beëindigd (OVIJ)
4	Condorweg 10-19 e.o. te Apeldoorn	Van der Laan Holding BV	Divers gebruik	-	n.v.t.
5	Condorweg 8 – Kayersdijk 33	Woonmensen	Divers gebruik	-	n.v.t.
6	Condorweg	Gemeente Apeldoorn	Infrastructuur	-	n.v.t.
7	Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensenrechten 590, 598 en 608 t/m 612 te Apeldoorn	Ons Huis	Divers gebruik	-	n.v.t.
8	Gedeeltelijk Kanaal Zuid 12 te Apel- doorn	Rail Infratrust BV, Shell Nederland vm BV, gemeente Apeldoorn	Divers gebruik	-	n.v.t.

*A= actief; B=beëindigd

Met betrekking tot de nog actieve vergunningen wordt opgemerkt:

- Voor de locatie Kanaal Zuid 14 is het bevoegd gezag verzocht de Wm-vergunning in te trekken. Hier-
voor is een eindsituatie bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van de bodembedreigende activiteiten
(Greenhouse Advies BV, 2023-B). Dit onderzoek is aangevuld met een memo over de ouderdom van
olieverontreinigingen op de locatie (Greenhouse Advies BV, 2023-C). Beide onderzoeken liggen ter
beoordeling bij het bevoegd gezag Wm (ODRA);
- Voor de locatie Kanaal Zuid 12 en 16 is het bevoegd gezag nog niet verzocht de vergunning in het
kader van het activiteitenbesluit in te trekken aangezien de locaties nog in gebruik zijn. Voor beide
locaties is wel reeds een onderzoeksinspanning voorgelegd bij het bevoegd gezag (OVIJ). Het eind-
situatie bodemonderzoek is nog niet uitgevoerd. De vergunninghouders zijn verzocht opvolging te
geven aan het eindsituatie bodemonderzoek nadat de activiteiten beëindigd zijn.

De navolgende foto's geven een impressie van de terreininrichting.



Afbeelding 2.3 Situatie op het zuidoostelijke terrein (Kanaal Zuid 14, Vurec) tijdens het veldwerk, juli 2021



Afbeelding 2.4 : Situatie aan de Condorweg 8, richting het oosten (bron: Google Streetview, opname: januari 2021.)



Afbeelding 2.5: Situatie in de uiterste noordoostelijke punt van het plangebied (Kanaal Zuid 12), richting het zuidwesten (bron: Google Streetview, opname: januari 2021.)

2.3 Toekomstige situatie

2.3.1 Gebiedsvisie Kayersmolen-Noord

Voor Kayersmolen-Noord is door Rijnboutt (stedenbouw en landschap) in opdracht van Nest een gebiedsvisie opgesteld gericht op een (hoog)stedelijk woonmilieu. Op 8 juli 2021 heeft de gemeenteraad van Apeldoorn ingestemd met de gebiedsvisie Kayersmolen-Noord voor circa 650 woningen langs de kanaaloevers nabij de Laan van de Mensenrechten in Apeldoorn. In deze gebiedsvisie wordt het deels braakliggende en vervuilde bedrijventerrein getransformeerd tot een woonomgeving. De wijk wordt autoluw, klimaatadaptief en groen- en natuurinclusief. Een belangrijk aspect is dat in het ontwerp een verwijzing komt naar het industriële verleden van het plangebied. Hierbij worden waardevolle objecten hergebruikt. De uitwerking van de gebiedsvisie tot een masterplan is weergegeven onderstaande afbeelding.



Afbeelding 2.6 Masterplan Kayersmolen-Noord (Rijnboutt, 6 september 2023)

2.3.2 Stedenbouwkundig plan

Het masterplan is uitgewerkt tot een stedenbouwkundig plan. In de afbeeldingen op de volgende pagina zijn hiervan opgenomen:

- Een functiekaart gericht op wonen en parkeren.
- Een peilenkaart, met daarin de vloerpeilen diepst gelegen bebouwingslaag.
- Een groenvoorzieningenkaart.
- Een ondergrondse infrastructuurkaart.
- Een waterhuishoudingskaart voor hemelwater.



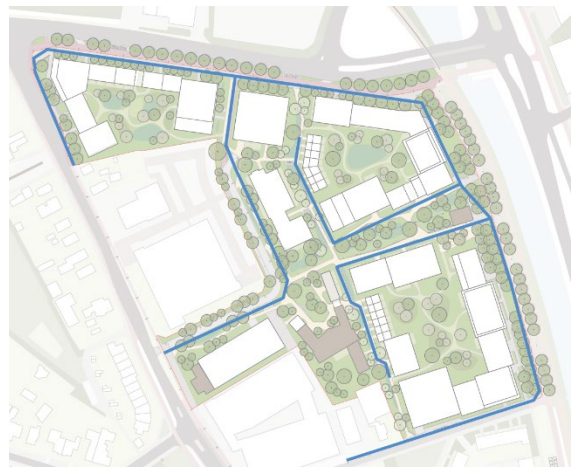
Afbeelding 2.7 Wonen en parkeren



Afbeelding 2.8 Vloerpeilen



Afbeelding 2.9 Groenvoorzieningen (rood= binnentuin)



Afbeelding 2.10 Ondergrondse infrastructuur

Bodemfuncties

In het plangebied is invulling gegeven aan onderstaande bodemfuncties:

- Wonen met tuin
- Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie

De woningen die grenzen aan de drie binnentuinen zijn grondgebonden (wonen met tuin). De binnentuinen zelf krijgen een extensief groengebruik. De overige woningen en parkeervoorzieningen zijn niet grondgebonden (Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie). De groenvoorzieningen buiten de binnentuinen worden extensief gebruikt (Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie).

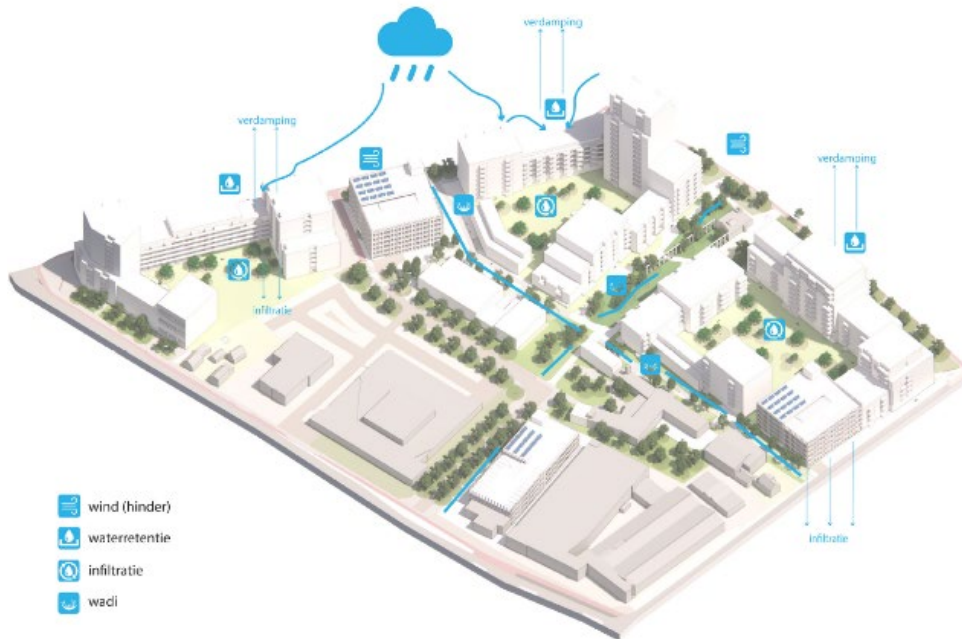
In enkele van de waardevolle historische gebouwen hebben zich kunstenaars gevestigd. Door de inzet van de corporatie kunnen de kunstenaars de gebouwen gebruiken en daardoor zijn deze historische gebouwen behouden gebleven. Hiervoor wijzigt de bodemfunctie niet (Ander groen, bebouwing, infrastructuur en industrie).

Maaiveldhoogte

De huidige maaiveldhoogte binnen het plangebied varieert van 14,5 m+NAP tot 14,9 m+NAP (bron: AHN4). In het plan is geen ondergrondse bebouwing voorzien.

Waterberging en infiltratie

In de toekomstige situatie wordt hemelwater zoveel mogelijk binnen het gebied opgevangen (zowel op daken als in de binnentuinen en openbare ruimte) en benut. Bij extreme buien wordt hemelwater opgevangen in wadi's van waaruit het infiltreert in de bodem.



Afbeelding 2.11 Waterhuishouding hemelwater

Fasering

Voor de herinrichting van het plangebied wordt uitgegaan van de fasering die is weergegeven in de afbeelding op de volgende pagina.



Afbeelding 2.12 Fasering herinrichting plangebied

In onderstaande tabel is het verband gelegd tussen de fasering en de huidige deelgebieden.

Tabel 2.3 Fasering herontwikkeling per deelgebied

Nr.	Adres	Fase 1	Fase 2	Fase 3
1	Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn	X		
2	Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn	X		
3	Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn	X	X	
4	Condorweg 10-19 e.o. te Apeldoorn		X	
5A	Kayersdijk 33	X		
5B	Condorweg 8			X
6	Condorweg (ong.)		X	X
7	Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensenrechten 590, 598 en 608 t/m 612 te Apeldoorn			X
8	Gedeeltelijk Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn			X

2.4 Vooronderzoeken

In het kader van de aanvraag voor de Omgevingsvergunning zijn onderstaande onderzoeken uitgevoerd:

1. Actualiserend en verkennend bodemonderzoeken.
2. Archeologisch onderzoeken².
3. Niet-gesprongen explosieven (NGE) onderzoek³.

In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de bodemonderzoeken en saneringen. In onderstaande paragrafen is een samenvatting opgenomen met betrekking tot het archeologisch onderzoek en het NGE-onderzoek.

2.4.1 Archeologie

Bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek

Door Greenhouse Advies BV zijn een archeologisch bureauonderzoek en inventariserend veldonderzoek uitgevoerd binnen het plangebied (Greenhouse Advies BV, 2021-A).

Deze onderzoeken hebben bestaan uit een bureauonderzoek, een archiefonderzoek en een inventariserend veldonderzoek. Het bureauonderzoek geeft in combinatie met de bronnen uit het bouwarchief aan dat een groot deel van het complex tot in de archeologisch relevante lagen (van periodes ouder dan de 19^{de} eeuw) is verstoord. Vervolgonderzoek voor wat betreft 'oude' archeologie is niet noodzakelijk. De kans op het aantreffen van (onverstoord) archeologische resten wordt klein geacht. Bovendien zijn fluviale afzettingen waargenomen die wijzen op een nat landschap, ongeschikt voor bewoning. Dit komt overeen met de gemeentelijke beleidskaart (lage verwachting). De voorgenomen herontwikkeling kan zonder archeologisch voorbehoud worden uitgevoerd.

In het plangebied geldt een lage verwachting voor alle archeologische perioden tot het heden, met uitzondering van de locaties genoemd in onderstaande tabel.

Tabel 2.4 Overzicht Archeologische waarden Kayersmolen

Locatie	Archeologische verwachting	Waarnemingen	Advies vervolgonderzoek
Zuidoostelijk deel van het plangebied	Hoog op historische bebouwing	19 ^{de} Eeuw een lucifersfabriek (funderingsresten en houtvijver)	Toetsen van hoge archeologische verwachting door middel van vervolgonderzoek in de vorm van proefsleuven.
Diverse specifieke (kleine) delen van het plangebied	(Middel)hoge archeologische verwachting op sporen uit de Tweede Wereldoorlog	Ingravingen, te weten één kleine (schuil)loopgraaf en diverse kuilen.	

Vervolgonderzoek

Het rapport van het archeologisch onderzoek is beoordeeld door de gemeente Apeldoorn. De gemeentelijke archeoloog heeft aangegeven dat sleuvenonderzoek gewenst is. Daarbij is het belangrijk onderscheid te maken in de grond die moet worden ontgraven ten behoeve van de ontwikkeling en grond die niet geroerd wordt.

² (Greenhouse Advies BV, 2021-A), (Greenhouse advies BV, 2023-C)

³ (Xplosure BV, 2021-A), (Xplosure BV, 2021-B)

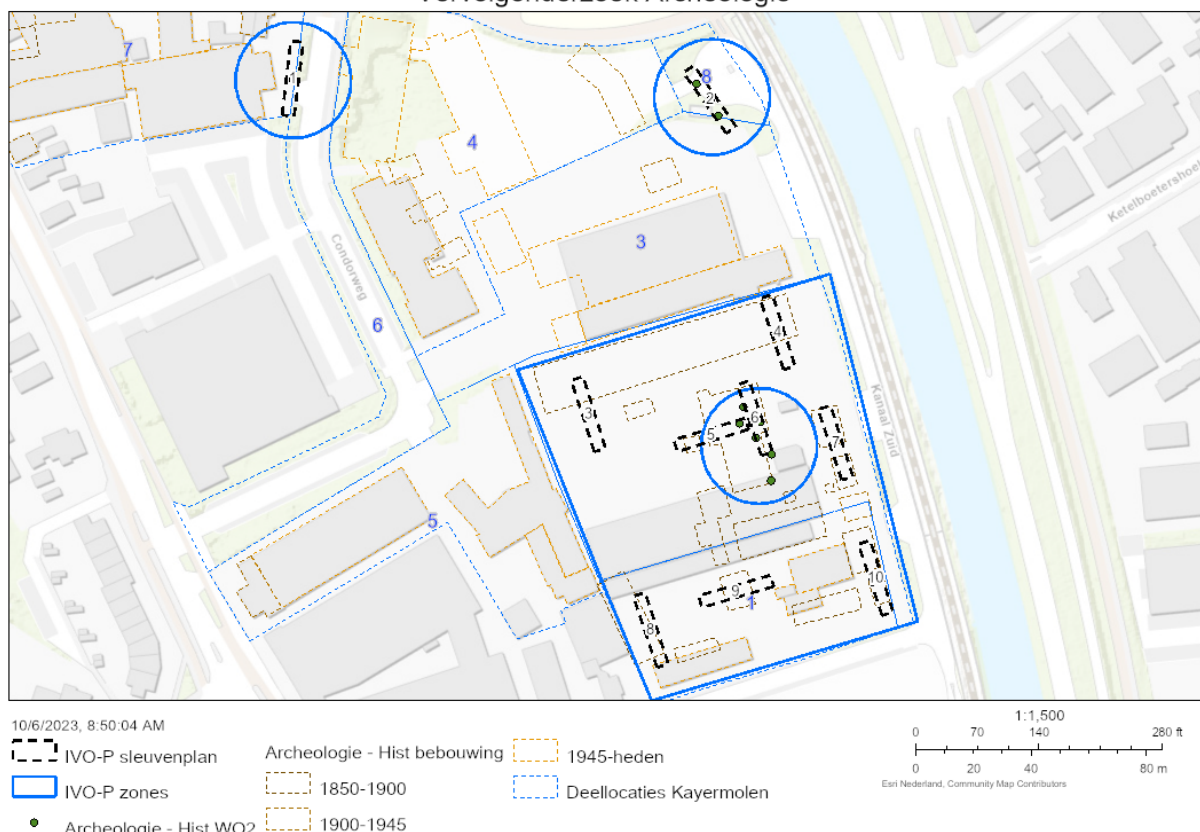
In-situ bewaring van archeologische waarden heeft de voorkeur van het bevoegd gezag, ook als dit onder gebouwen terecht komt. Indien de grond ontgraven moet worden moet nader bekeken worden hoe dit moet plaatsvinden, afhankelijk van de archeologische waarden. In verband met de aanwezige verontreinigingen moet het archeologisch onderzoek onderdeel zijn van het raamsaneringsplan en moeten ontgravingen onder milieukundige begeleiding worden uitgevoerd.

Vervolgonderzoek (proefsleuven) is geadviseerd op onderstaande locaties:

- Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn (deellocatie 2): 5 proefsleuven.
- Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn (deellocatie 1): 3 proefsleuven.
- Kayersdijk/Condorweg (deellocatie 7/6): 1 proefsleuf.
- Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn (deellocatie 8): 1 proefsleuf.

Het vervolgonderzoek ter plaatse van Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn (fase 1A) is uitgevoerd in juni 2023. Op dit moment is nog niet bekend wanneer op de overige deellocaties vervolgonderzoek gaat plaatsvinden.

Vervolgonderzoek Archeologie



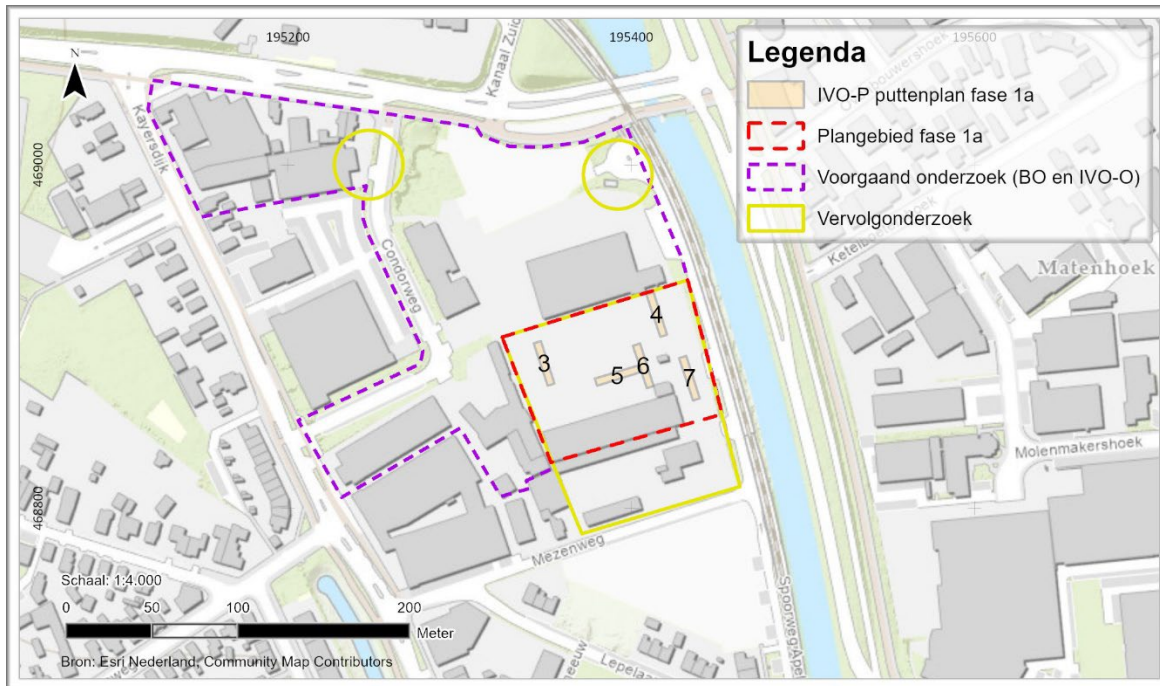
Afbeelding 2.13 Locaties vervolgonderzoek en proefsleuven (indicatief) t.o.v. historische bebouwing (Greenhouse Advies BV, 2021-A)

Inventariserend veldonderzoek fase 1A

Het inventariserend veldonderzoek in het kader van het archeologisch sleuvenonderzoek ter plaatse van Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn, is uitgevoerd van 20 tot en met 22 juni 2023.

Het doel van het inventariserend veldonderzoek was het toetsen van de gespecificeerde archeologische verwachting aan de hand van veldwaarnemingen. Hiertoe is een representatief deel van het plangebied onderzocht middels een proefsleuvenonderzoek (IVO-P), waarbij de aangetroffen archeologische resten gedocumenteerd en geborgen zijn.

Het inventariserend archeologisch veldwerk is uitgevoerd onder milieukundige begeleiding in verband met de aanwezige verontreinigingen boven de interventiewaarden in de grond ter plaatse. Tijdens het onderzoek is getracht antwoord te vinden op de vragen uit het programma van eisen. Voor deze antwoorden wordt verwezen naar de rapportage (Greenhouse advies BV, 2023-C).



Afbeelding 2.14 Het volledige plangebied en het puttenplan te fase 1a. (Greenhouse advies BV, 2023-C)

Advies

Geadviseerd wordt om in de zone van fase 1a (en dus niet het terrein op Kanaal Zuid 16, waar nog drie proefsleuven gepland staan) geen verdere graafwerkzaamheden te verrichten rond de aangetroffen vindplaats van de aangetroffen stenen fundering (oude industrie/nijverheid). Dit is, gezien de voorgenomen werkzaamheden van ophoging en 'afdekken' van de verontreiniging, waarschijnlijk goed mogelijk. In dat geval hoeft er verder geen archeologisch vervolg aan dit project gegeven te worden in dit deel van het plangebied (fase 1a). De advieskaart bij dit onderzoek is opgenomen in onderstaande afbeelding. Dit is een separate procedure die afgehandeld wordt door de gemeente Apeldoorn.



Afbeelding 2.15 Advieskaart vervolg archeologie

Indien tijdens de uitvoering van de sanering en/of het bouwrijp maken van de locatie alsnog onverwachte archeologische resten worden aangetroffen, dient hiervan direct melding gemaakt te worden bij het bevoegd gezag in het kader van de wettelijke meldingsplicht conform de Erfgoedwet.

2.4.2 Resultaten onderzoek niet-gesprongen explosieven

Door Xplosure BV zijn een analyse en onderstaande onderzoeken uitgevoerd naar de kans op het aantreffen van mogelijk achtergebleven ontplofbare oorlogsresten (OO) uit de Tweede Wereld Oorlog ter plaatse van het plangebied (Xplosure BV, 2021-A). Aansluitend heeft een “vooronderzoek Na-Conflictperiode (VNC) plaatsgevonden (Xplosure BV, 2021-B).

Op basis van de geanalyseerde risico verhogende factoren en de achterhaalde risico verlagende factoren, is geconcludeerd dat:

- Vóór 2017 ongeveer driekwart van het plangebied Kayersmolen-Noord te Apeldoorn als verdacht is gekenmerkt, op basis van de toen geldende afbakeningsmethodiek;
- Volgens de tegenwoordig, als meer realistisch beschouwde risicobuffer van 50 m, om daadwerkelijk waargenomen inslagkraters van afwerpmunitie (veroorzaakt door jachtbommenwerpers) als vertrekpunt te nemen, is het gehele plangebied als onverdacht gekenmerkt. In 2017 is dus daadwerkelijk uitgegaan van een ‘worst-case-scenario’.

Doorslaggevend in dit verschil in risicobepaling is de achterhaalde en inzichtelijk gemaakte gebiedsinformatie uit de naoorlogse periode. Hoewel er een groot aantal naoorlogse bodemactiviteiten in het gebied heeft plaatsgevonden, is niet achterhaald dat hierbij (restanten van) munitieartikelen zoals genoemd in het vooronderzoek uit 2017 zijn aangetroffen. Hoewel niet te achterhalen is of bij de naoorlogse bodemingrepen ook daadwerkelijk tot op diepte van de verdachte laag is gegraven of geboord, zijn de aard en omvang van de naoorlogse werkzaamheden dermate groot, dat aangenomen kan worden dat eventuele (restanten van) raketten of vliegtuigbommen zouden zijn opgemerkt, gemeld en verwijderd.

3 Bodemkwaliteit en gevalsdefinitie

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de voor het saneringsplan relevante locatiegegevens beschreven met betrekking tot de actuele bodemkwaliteit in het kader van beschikking ernst en spoed. In afstemming met het bevoegd gezag Wbb is besloten de nog niet beschikte gevallen van bodemverontreiniging te clusteren tot één gevalsdefinitie. In hoofdstuk 4 worden bij de geformuleerde gevalsdefinitie de saneringsdoelstelling, terugsaneerwaarden en saneringsmaatregelen op hoofdlijnen vastgelegd.

3.2 GE-codes per deellocatie

Binnen het plangebied zijn tussen 1986 en 2023 diverse bodemonderzoeken uitgevoerd en twee saneringen uitgevoerd.

Tabel 3.1 Algemene gegevens locaties (bron: <https://gelderland.omgevingsrapportage.nl/>)

Deellocatie	(voormalig) adres	Opp. (m2)	GE-codes	beschikking
1	Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn	4750	GE020000758	Geen
2	Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn	8800	GE020000128	Geen
3	Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn	6500	GE020000609	Geen
4	Condorweg 10-16 e.o. te Apeldoorn	8400	GE020003395	Geen
5	Condorweg 8 - Kayersdijk 33 te Apeldoorn	6400	GE020000416	Sanering voltooid
7	Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensenrechten 590, 598 en 608 t/m 612 te Apeldoorn	7000	GE020004857 GE020006037 GE020001890 GE020001889	Geen Geen Geen Geen
8	Voormalig tankstation hoek Kanaal Zuid en Laan van Mensenrechten en gedeeltelijk Kanaal Zuid 12	3200	GE020003949 GE020003951 GE020003193	Sanering voltooid Geen Geen

Binnen het plangebied is van twee gevallen van bodemverontreiniging (GE020003949 en GE020000416) bekend dat een beschikking op het saneringsplan is afgegeven, waarna de gevallen zijn gesaneerd. Hierbij zijn (rest)verontreinigingen achtergebleven in de grond en in het grondwater. In paragraaf 3.5 wordt nader ingegaan op de wijze hoe restverontreiniging zijn meegenomen in dit saneringsplan.

3.3 Regionale bodemopbouw en geohydrologie

Regionale bodemopbouw

In tabel 3.3 is een geohydrologisch profiel van de projectlocatie weergegeven tot en met de eerste scheidende laag.

Tabel 3.2 Geohydrologisch profiel op de projectlocatie (bron: dinoloket.nl)

Diepte (m-mv)	Hydrogeologische eenheid	Lithologie	Kh-waarde ¹⁾ (m/dag)	c-waarde ²⁾ (dagen)
0 – 10	Formatie van Boxtel, 2 ^{de} t/m 4 ^{de} zandige eenheid	Hoofdzakelijk midden en fijn zand, met weinig zandige klei, en een spoor grof zand en een spoor klei, veen en grind.	5 < K < 10	g.w. ³⁾
10 – 46	Formatie van Kreftenheye, 3 ^{de} en 4 ^{de} zandige eenheid	Hoofdzakelijk midden en grof zand, met weinig zandige klei, fijn zand en grind, en een spoor klei en veen.	25 < K < 50	g.w.
46 – 50	Formatie van Kreftenheye, laagpakket van Twello, 1 ^{ste} kleiige eenheid	Hoofdzakelijk zandige klei, met weinig fijn en midden zand, en een spoor grof zand.	g.w.	10 ⁴ ≤ c < 10 ⁵

Watervoerend pakket
Scheidende laag

- 1) Kh-waarde = horizontale waterdoorlatendheid;
2) c-waarde = hydrologische weerstand;
3) g.w. = geen waarde vermeld.

Grondwater

In de database van Dinoloket (bron [2]) is op circa 400 meter afstand van de projectlocatie een monitoringpeilbuis (B33B0042) aangegeven waarin de grondwaterstand gedurende meerdere jaren is gemeten. In het infiltratieonderzoek van Buro Hoogstraat (Buro Hoogstraat, 2022-A) is beargumenteert dat deze peilbuis niet representatief is voor de bepaling van de fluctuatie (GLG-GHG) van de grondwaterstand. Om deze reden is de gemiddelde grondwaterstand afgeleid uit gemeten grondwaterstanden in peilbuizen binnen het plangebied.

Verkennd bodemonderzoek

In de zomer van 2021 is op de projectlocatie een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd waarbij 14 peilbuizen in het freatische pakket zijn geplaatst (Greenhouse Advies BV, 2021-I). In onderstaande tabel is een overzicht van de gemeten grondwaterstanden in deze peilbuizen weergegeven.

Tabel 1: Gemeten grondwaterstanden op de projectlocatie (Greenhouse Advies BV, 2021-I)

Peilbuis	Filterstelling (m-mv)	Datum meting	Gemeten grondwaterstand (m-mv)
1-04	2,10 - 3,10	29-07-2021	1,52
2-01	1,40 - 2,40	29-07-2021	1,14
2-04	1,90 - 2,90	29-07-2021	1,45
3-02	2,20 - 3,20	06-09-2021	1,70
3-04	1,65 - 2,65	06-09-2021	1,75
3-10	1,65 - 2,65	06-09-2021	1,55
3-13.1	2,20 - 3,20	21-09-2021	1,70
4-04	2,70 - 3,70	13-07-2021	1,64
4-11	2,30 - 3,30	13-07-2021	1,69
7-04	2,80 - 3,80	13-07-2021	2,62 ²⁾
7-11	2,60 - 3,60	21-07-2021	2,03 ²⁾
8-02	2,50 - 3,50	06-09-2021	1,98
8-07	2,50 - 3,50	06-09-2021	1,65
Gemiddeld			1,72 ¹⁾

- 1) Het gemiddelde zonder de hoogst en laagst gemeten grondwaterstand is 1,70 m-mv;
2) Diepere grondwaterstand ten gevolge van lokaal hoger maaiveldhoogte

Uit tabel 2 blijkt dat in juni-september 2021 op de projectlocatie grondwaterstanden zijn gemeten van 1,14 tot 2,62 m-mv met een gemiddelde van 1,72 m-mv (circa 2,9 m+NAP).

Legger Watersystemen waterschap Vallei en Veluwe

De grondwaterstand in een gebied kan worden beïnvloed door het peil van naburig oppervlaktewater. De mate waarin oppervlaktewater invloed heeft op de grondwaterstand is afhankelijk van het hydrologisch contact tussen het oppervlaktewater en het grondwater. De mate waarin sprake is van hydrologisch contact is afhankelijk van de uittredeweerstand van het oppervlaktewater: hoe groter de uittredeweerstand, des te kleiner de invloed is. De uittredeweerstand is onder andere afhankelijk van de aanwezigheid en waterdoorlatendheid van een beschoeiing in het oppervlaktewater en van de dikte en samenstelling van een eventueel aanwezige sliblaag op de bodem van het oppervlaktewater.

Indien sprake is van hydrologisch contact, is de mate waarin oppervlaktewater invloed heeft op de grondwaterstand op een bepaalde plaats, afhankelijk van:

- de afstand tot het oppervlaktewater: hoe kleiner de afstand, des te groter de invloed;
- de doorlatendheid van de bodem tussen het oppervlaktewater en de betreffende plaats: hoe groter de doorlatendheid, des te groter de invloed;
- de omvang/uitgestrektheid (diepte en horizontale afmetingen) van het oppervlaktewater: hoe groter de diepte en de horizontale afmetingen, des te groter de invloed.

Op circa 15 m afstand ten oosten van de projectlocatie ligt het Apeldoorns Kanaal. Ter hoogte van de projectlocatie ligt het eerste stuwpand (het vak tussen de IJssel in Dieren en de Apeldoornse sluis) dat een sluitpeil heeft van 13,21 m+NAP en een kerende hoogte van 13,8 m+NAP (bron: Legger Watersystemen van Waterschap Vallei en Veluwe⁴). De oevers van het kanaal zijn beschoeid; het is onbekend tot welke diepte. Ook is niet bekend in welke mate de beschoeiing en de bodem van het Apeldoorns Kanaal een barrière vormen voor het hydrologisch contact tussen het oppervlaktewater en het grondwater. In verband hiermee is onduidelijk wat de invloed van het Apeldoorns Kanaal op de grondwaterstand op de projectlocatie is.

3.4 Bodemkwaliteit

Uitgevoerde bodemonderzoeken

In de onderstaande tabel zijn de referenties van de meest actuele rapportages opgenomen. Tevens is hierin opgenomen op welke periode het vooronderzoek betrekking heeft gehad.

Tabel 3.3 Overzicht bodemonderzoeken

Deel-locatie	Periode vooronderzoek		Actuele rapportage(s)	Gevolgd norm
	van	tot		
1	2003	2020	(Greenhouse Advies BV, 2021-B)	Actualiserend bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [#]
2	1989	2010	(Greenhouse Advies BV, 2021-C), (Greenhouse Advies BV, 2023-B), (Greenhouse Advies BV, 2023-C)	Eindsituatie bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]
3	1993	2016	(Greenhouse Advies BV, 2021-D)	Actualiserend bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [#]
4	1995	-	(Greenhouse Advies BV, 2021-E)	Verkennd bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]
5	1995	2011	(Greenhouse Advies BV, 2021-F)	Verkennd bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]
6	-	-	(Greenhouse Advies BV, 2023-A)	Verkennd bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]
7	2005	-	(Greenhouse Advies BV, 2021-G)	Verkennd bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]
8	1986	2006	(Greenhouse Advies BV, 2021-H)	Verkennd bodemonderzoek en verkennend asbestonderzoek [@]

[#] indicatief NEN5740 (inclusief PFAS) +NEN5707

[@] NEN5740 (inclusief PFAS) +NEN5707

PFAS

In het kader van het vaststellen van de verwerkingsmogelijkheden van vrijkomende grond is de bovengrond in alle deelgebieden onderzocht op de aanwezigheid van PFAS.

Samenvatting bodemkwaliteit

In bijlage 2 zijn per deellocatie de relevante bodemonderzoeken beschreven. In onderstaande tabel is hieruit per deellocatie een samenvatting opgenomen.

⁴ <https://valleienveluwe.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html>

Tabel 3.4 Samenvatting bodemkwaliteit per deellocatie

Deel-locati	adres	samenvatting
1	Kanaal Zuid 16 Apeldoorn/ Mezenweg 19 Apeldoorn	Het bodemonderzoek op de locatie Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn begon in 1989 en werd herhaald in 2003, 2010, en 2020. Hierbij zijn sterk verhoogde gehalten aangetoond aan zware metalen, PAK, en minerale olie in de bovengrond op verschillende terreindelen. In 2020 werden verhoogde concentraties van barium, cadmium, koper, lood, nikkel, zink, PAK, PCB, en asbest in de grond ontdekt. Het recente onderzoek in 2021 bevestigt deze bevindingen, met sterk verhoogde gehalten kobalt, koper, lood, en zink in de bovengrond. Onderzoek naar de olieopslag toonde geen verhoogde niveaus aan, maar het grondwater vertoonde matig verhoogde concentraties van koper, kwik, cadmium, zink, tetrachlooretheen, en 1,1,2-trichloorethaan. De totale hoeveelheid sterk verontreinigde grond overschrijdt 25 m³, wat duidt op een ernstige bodemverontreiniging. Op basis van de beschikbare bodeminformatie over het grondwater is niet duidelijk of meer dan 100 m³ grondwater sterk verontreinigd is.
2	Kanaal Zuid 14 Apeldoorn	Het terrein is sinds 1946 in gebruik als bedrijfsterrein voor afvalstoffenhandel en metaalrecycling. Het meest recente gebruik omvat opslag, sortering en bewerking van diverse afvalstoffen, zoals metalen, autobanden, voertuigen, accu's, kabels, elektronica, papier, bouwafval en meer. Deze activiteiten zijn inmiddels beëindigd, maar de Wm-vergunning hiervoor is nog niet ingetrokken. Historisch zijn er een "waterpoel" en illegale verbrandingen geweest. Onderzoek van Oranjewoud (2010) toont bodemverontreiniging van 0-4 m-mv aan met zware metalen, PCB, PAK, minerale olie en dioxines. Grond en grondwater bevatten boven interventiewaarden verontreinigingen als gevolg van activiteiten vóór 1987. Recente onderzoeken (2021, 2023) bevestigen en specificeren de verontreinigingen, inclusief sterk verontreinigde grond en grondwater. De overschrijding van de interventiewaarde voor dioxine (in 2010) in grond is niet bevestigd. Er heeft geen analyse plaatsgevonden van het grondwater op dioxine, omdat een interventiewaarde hiervoor ontbreekt. Verder is overlapping vastgesteld met de verontreiniging (VOCI) afkomstig vanaf deellocatie 5. Er is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging met zware metalen, PCB, PAK, minerale olie en aromaten in grond en zware metalen en minerale olie in het grondwater.
3	Kanaal Zuid 12 Apeldoorn	Op het onderzoeksgebied, voorheen gebruikt voor een containers verhuurbedrijf en diverse industriële activiteiten zoals een flenzen- en ringenfabriek, ovenbouwfabriek en brandstofpunt, zijn verschillende bodemonderzoeken uitgevoerd. Historische gegevens tonen lichte tot matige verhoogde gehalten zware metalen, PAK, minerale olie en EOX in de bovengrond, met sterk verhoogde gehalten bij (voormalige) verdachte activiteiten. Ter plaatse van de ondergrondse (benzine)tank zijn matige verontreinigingen aangetoond met minerale olie in de ondergrond. De verontreiniging is horizontaal en verticaal niet afgeperkt. Recente resultaten tonen licht verhoogde gehalten minerale olie in de grond. Ter plaatse van de bovengrondse tanks zijn geen verhoogde gehalten met minerale olie of vluchtige aromaten aangetoond in de grond. In de bovengrond ter plaatse van de werkplaats en veropslag zijn sterk verhoogde gehalten aan koper en nikkel, matig verhoogde gehalten aan kobalt, koper, lood, zink, PCB en licht verhoogde gehalten aan overige zware metalen, minerale olie en PAK aangetoond. Op het overig terreindeel zijn matig verhoogde gehalten aan PAK en zware metalen aangetoond in de bovengrond. Daarnaast zijn sterke verhoogde gehalten aan minerale olie, PAK, nikkel, zink en matige verhogingen aan koper en zink in de ondergrond aangetoond. In het grondwater zijn matig verhoogde concentraties aangetoond aan aromaten, minerale olie en zware metalen op diverse deellocaties. Er is sprake van ernstige bodemverontreiniging met zware metalen, PAK, en asbest op basis van overschrijding van hoeveelheidscriteria.
4	Condorweg 10-19 e.o. Apeldoorn	Het onderzoeksgebied op Condorweg 10-19 in Apeldoorn, bestaande uit een braakliggend terrein met oude panden, werd voorheen gebruikt als technische school en gymnastieklokaal. Historisch onderzoek tussen 1995 en 2002 identificeert een voormalig ondergronds hbo-tankstation, dat in 2002 gesaneerd is volgens Kiwa-richtlijnen. Het bodemonderzoek van Greenhouse Advies toont lichte verhoogde gehalten aan voor zware metalen, PAK, PCB, en lokaal sterk verhoogde gehalten van nikkel en zink in de boven- en ondergrond. Oostelijk in de ondergrond zijn sterk verhoogde concentraties aan koper, nikkel, en zink vastgesteld. Asbest is niet boven de detectielimiet aangetoond. In de bovengrond zijn overwegend licht verhoogde PFAS-gehalten aangetoond. Plaatselijk (bij boorpunten 07 en 08) is het gehalte ingedeeld in de klasse Reiniging en stort. Grondwater toont geen verhoogde concentraties. De omvang van de ernstige bodemverontreiniging met zware metalen nikkel en zink wordt geschat op circa 920 m³ binnen een oppervlakte van 1.150 m².
5	Condorweg 8 – Kayersdijk 33 Apeldoorn	Op basis van onderzoeken door Royal Haskoning is op de locatie Condorweg 8 – Kayersdijk 33 te Apeldoorn ernstige bodemverontreiniging vastgesteld. De grond en het grondwater vertonen overschrijdingen van interventiewaarden, met name van minerale olie, vluchtige aromaten, VOCI, zware metalen, PCB en PAK. In 2017 is een saneringsplan goedgekeurd met als insteek dat de bodemverontreiniging niet wordt verwijderd, maar wordt gemonitord. Na 5 jaar monitoring is in 2019 geconcludeerd dat sprake is van een stabiele eindsituatie. Op 30 m-mv is nog wel sprake van licht verhoogde concentraties xylenen, tetrachlooretheen en cis-dichlooretheen. Een evaluatieverslag in 2020 bevestigt een kosteneffectieve saneringsaanpak, waarbij een restverontreiniging is achtergebleven. De restverontreiniging leidt tot instellen van gebruiksbeperkingen, zoals behoud van verharding op de verontreinigde grond.

Deel-locati	adres	samenvatting
		Grondonderzoek toont sterk verhoogde gehalten zware metalen, PCB, PAK, en minerale olie, wat resulteert in een geval van ernstige bodemverontreiniging, met uitzondering van PFAS. Er is geen grondwateronderzoek uitgevoerd na instemming met het evaluatieverslag.
6	Condorweg (ong)	Greenhouse Advies BV voerde in 2023 een bodemonderzoek uit op de Condorweg (ong.) in Apeldoorn vanwege de geplande herinrichting van het gebied. Momenteel wordt het gebied gebruikt voor infrastructuur, zoals een ontsluitingsweg, parkeerplaatsen en bermen. In 2021 werd op het aangrenzende adres Condorweg 8 - Kayersdijk 33 een onderzoek uitgevoerd, waarbij sterk verhoogde niveaus lood en/of PAK in de grond werden gevonden, mogelijk grensoverschrijdend naar de Condorweg. Het recente bodemonderzoek op de Condorweg zelf liet de volgende resultaten zien dat: • Geen van de onderzochte parameters in de grond op de Condorweg zelf overschreed de achtergrondwaarden. • Het grondwater op de Condorweg vertoonde geen verhoogde waarden ten opzichte van de streefwaarden. • De afperkende boringen toonden geen overschrijdingen van interventiewaarden voor zware metalen en PAK, ondanks moeilijk bereikbare terreingrenzen. Samenvattend is geconcludeerd dat de eerder aangetoonde sterk verhoogde niveaus van lood en PAK tijdens het onderzoek van 2021 aan de zijde van de Condorweg niet zijn bevestigd. Niet bevestigd kon worden of de verontreiniging met zware metalen en PAK wel of niet grensoverschrijdend is. De vastgestelde verontreiniging is van beperkte omvang, waardoor er geen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging.
7	Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensen-rechten 590, 598 en 608 t/m 612 Apeldoorn	In 1996 en 2006 zijn bodemonderzoeken uitgevoerd op de onderzoekslocatie nabij Kayersdijk 3. Het eerste onderzoek toonde lichte verhogingen van zware metalen, PAK, en minerale olie aan in de bovengrond. Het tweede onderzoek in 2006 bevestigde matige verhogingen van koper en zink, evenals lichte verhogingen van lood, PAK, en minerale olie in de bovengrond. Een bodemonderzoek in 2006 toonde matig verhoogde gehalten koper en lichte verhogingen van kwik, lood, zink, PCB, en PAK aan buiten de oorspronkelijke kern. Het onderzoek in 2007 onthulde lichte verhogingen van nikkel, lood, zink, PCB, PAK, en andere parameters in de bovengrond en matige verhogingen van koper, molybdeen, lood, minerale olie, PCB, en PAK in de bodemlaag van 0,15-1,0 m-mv. De bodem bleek indicatief ten minste te voldoen aan de kwaliteitsklasse Industrie. Grondwateronderzoeken in 1996 en 2006 toonden lichte verhogingen van zware metalen en vluchtige aromaten aan, terwijl het onderzoek in 2007 lichte verhogingen van barium en molybdeen aantoonde in peilbuizen 4 en/of 11. In 2007 werd een aanvullend onderzoek uitgevoerd op specifieke gebieden, waarbij licht verhoogde zinkconcentraties werden gemeten in het grondwater. Omdat minder dan 25 m³ sterk verontreinigde grond is vastgesteld is geconcludeerd dat sprake is van een niet-ernstig geval van bodemverontreiniging met koper en zink op basis van de cumulatieve onderzoeksresultaten.
8	Voormalig tankstation Kanaal Zuid	Tussen 1990 en 1991 is een ernstige bodemverontreiniging met minerale olie en aromaten vastgesteld op de locatie, gevolgd door sanering en goedkeuring van het saneringsverslag in 1994. In 1995 volgde een tweede verontreiniging, die in 1996 werd gesaneerd en goedgekeurd. Recente onderzoeken, waaronder die van Greenhouse Advies in 2021, tonen verontreinigingen in de grond. Op het voormalige tankcluster en pompeiland zijn lokaal verhoogde gehalten aan minerale olie en vluchtige aromaten aangetoond, terwijl elders geen overschrijdingen van achtergrondwaarden zijn vastgesteld. De ondergrondse dieseltanklocatie en het overige terrein vertonen indicatief geen verontreiniging boven achtergrondwaarden, met uitzondering van lichte tot sterke verhogingen in zware metalen, PCB, minerale olie en PAK in de bovengrond van het laatstgenoemde gebied. Zeer lokaal is asbest aangetoond boven de hergebruikswaarde. Het grondwater op het voormalige tankcluster toont lichte verhogingen van vinylchloride en 1,2-dichloorethenen, terwijl ter plaatse van de ondergrondse dieseltanklocatie bariumverhogingen in de grond zijn aangetoond. Er is geen grondwateronderzoek uitgevoerd op het overige terrein. Op basis van de analyseresultaten wordt geconcludeerd dat voor zware metalen de hoeveelheid sterk verontreinigde grond de 25 m³ overschrijdt. Hierdoor is sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging op de locatie. Voor asbest in grond is eveneens sprake van een geval van ernstige bodemverontreiniging, omdat de norm van 100 mg/kg.ds asbest in de bodem wordt overschreden. Voor asbest is geen sprake van een omvangscriterium.

3.5 Clustering gevallen van bodemverontreinigingen

3.5.1 Gevallen van bodemverontreiniging

In de navolgende tabel zijn de gedefinieerde gevallen van ernstige bodemverontreiniging benoemd en is aangegeven in hoeverre hierop door de provincie Gelderland een besluit is genomen met betrekking tot de ernst/spoedeisendheid en het behaalde saneringsresultaat (instemming evaluatieverslag/ nazorgplan).

Tabel 3.5 Beschikte en niet beschikte gevallen van bodemverontreiniging

Geval van bodemverontreiniging	Beschikking			Monitoringsvoorschriften/zorg
	Ernst/spoed	Saneringsplan	Instemming evaluatie-verslag/ nazorg	
Beschikte gevallen				
Deellocatie 5 (GE020000416)	2011	2016	2020	Restverontreiniging. Grote restverontreiniging. Stabiele eindsituatie. Passieve zorg
Deellocatie 8 (GE020003949)	1991	1991	1996	Reeds gesaneerd. Geen restverontreiniging boven terugsaneerwaarde. Passieve zorg.
Niet beschikte gevallen				
Deellocatie 1. 2. 3. 4. 5. 7 en 8	n.t.b. ¹⁾	n.t.b.		

1) Nader te bepalen

3.5.2 Clustering

Met de instemming door de gemeente Apeldoorn op de gebiedsvisie Kayersmolen Noord is in overleg met de provincie Gelderland ervoor gekozen om de verontreinigingen binnen de deelgebieden 1 t/m 5 en 7 en 8 te clusteren tot één geval van bodemverontreiniging. Omdat voor het gehele plangebied de functie wijzigt van industrie naar wonen, dienen bij de risicobeoordeling ook de risico's van de restverontreinigingen te worden meegenomen. Voor de geclusterde (rest)verontreinigingen is een Sanscrit-risicobeoordeling gedaan voor te toekomstig gebruik (zie par.3.7).

3.6 Verontreinigingsomvang

Overzichtstekeningen

Op grond van de beschrijvingen van de bodemkwaliteit in paragraaf 3.4 zijn overzichtstekeningen gemaakt van de verontreinigingen in de grond en in het grondwater. Daarnaast is ook een tekening van de aangetroffen afvalstoffen⁵ (puin etc.) op deellocatie 2 opgenomen. Deze overzichtstekeningen zijn opgenomen in de bijlagen 4 en 5. Voor de grond is onderscheid gemaakt naar verontreinigingen met mobiele parameters (minerale olie en VOCI) en immobiele verontreinigingen (zware metalen, PAK, asbest en PCB).

Hoeveelheden grond en grondwater

In onderstaande tabel is de verontreinigingsomvang aan afvalstoffen, grondverontreiniging boven interventiewaarde en grondwaterverontreiniging boven interventiewaarde per deellocatie gespecificeerd. Het betreft bruto oppervlaktes en volumes. Veel verontreinigingen overlappen elkaar en vormen cocktails. In de getallen in onderstaande tabel is niet gecorrigeerd voor deze cocktails (overlappingsen).

Tabel 3.6 Bruto hoeveelheden verontreinigde grond en grondwater boven interventiewaarden

deellocatie	Grond				Grondwater		opmerking
	Immobil (metalen, PAK, asbest en PCB)		Mobiel (minerale olie en VOCI)		Mobiel (metalen, BTEXN, minerale olie en VOCI)		
	M ²	M ³	M ²	M ³	M ²	M ³	
1	4.350	4.200	10	0	30	0	
2	18.300	34.780	1.610	2.950	1.150	1.900	
3	4.090	3.050	610	330	390	400	
4	3.530	3.030	0	0	0	0	
5A	3.070	2.990	650	2.470	2.550	13.420	
5B	2.200	1.910	0	0	0	0	1
6	20	20	0	0	10	0	
7	40	0	0	0	0	0	2
8	790	800	10	0	30	0	
totaal	36400	50800	2900	5800	4200	15700	

¹ stabiele eindsituatie aangetoond (Royal HaskoningDHV, 2019)

² regionale VOCI verontreiniging in grondwater van 4 tot 50 m-mv buiten beschouwing gelaten (locatiecode: AA020000332).

⁵ bodemvreemde bijmengingen met een massapercentage van meer dan 50%

3.7 Ernst en spoed

Risicobeoordeling

Met behulp van het computerprogramma Sanscrit (versie 2.7.4) zijn voor het geclusterde geval van ernstige bodemverontreiniging op basis van de gemeten waarden, de actuele humane, ecologische en verspreidingsrisico's berekend, gebaseerd op het huidige beleid. Het programma Sanscrit doet op basis van gemeten waarden een uitspraak of sprake is van aanvaardbare risico's, waarmee wordt vastgesteld of een sanering met spoed dient te worden uitgevoerd.

Bij de berekening is uitgegaan van het toekomstig gebruik:

- Wonen met tuin (ter plaatse van grondgebonden woningen).
- Ander (extensief) groen, bebouwing, infrastructuur en industrie (op het overig terreindeel).

Opgemerkt wordt dat:

- De restverontreiniging in grondwater met chloorkoolwaterstoffen op 6-7 m-mv ter plaatse van deellocatie 5 is meegenomen in de risicobeoordeling voor vaststelling van het humane risico. De omvang van deze restverontreiniging (boven interventiewaarde) is ook meegenomen in het bepalen van het verspreidingsrisico. Voor deze verontreiniging (GE020000416) is al een sanering uitgevoerd en geconcludeerd dat sprake is van een stabiele eindsituatie.
- Ter plaatse van deellocatie 3 (Kanaal Zuid 12) bevindt zich een verontreiniging met minerale olie in de grond en in het grondwater. Hiervan zijn de concentraties en de omvang in het grondwater meegenomen bij de beoordeling van het humane risico en verspreidingsrisico.
- Van alle overige verontreiniging zijn de gehalten in de grond ingevoerd, gebaseerd op tot standaardbodem gecorrigeerde gehalten⁶.

De risicobeoordeling is opgenomen in bijlage 6. De eindconclusie van de beoordeling is:

(Een deel van) de locatie dient met spoed gesaneerd te worden als gevolg van:

- *onaanvaardbare risico's voor de mens (gebaseerd op stap 3).*
- *onaanvaardbare risico's voor ecologie (gebaseerd op stap 2).*

Gevalsdefinitie

Het cluster betreft een geval van ernstige bodemverontreiniging:

- In grond met plaatselijke verontreinigingskernen voor de parameters: zware metalen, PAK, PCB, minerale olie, vluchtige aromaten en asbest.
- In grondwater met plaatselijke verontreinigingskernen voor de parameters: zware metalen, vluchtige aromaten, minerale olie en VOCl.

Voor het geval van bodemverontreiniging is sanering spoedeisend op grond van onaanvaardbare humane en ecologische risico's. Voor het grondwater is geen sprake van een onaanvaardbare risico als gevolg van een onbeheersbare situatie.

3.8 Overige aandachtspunten

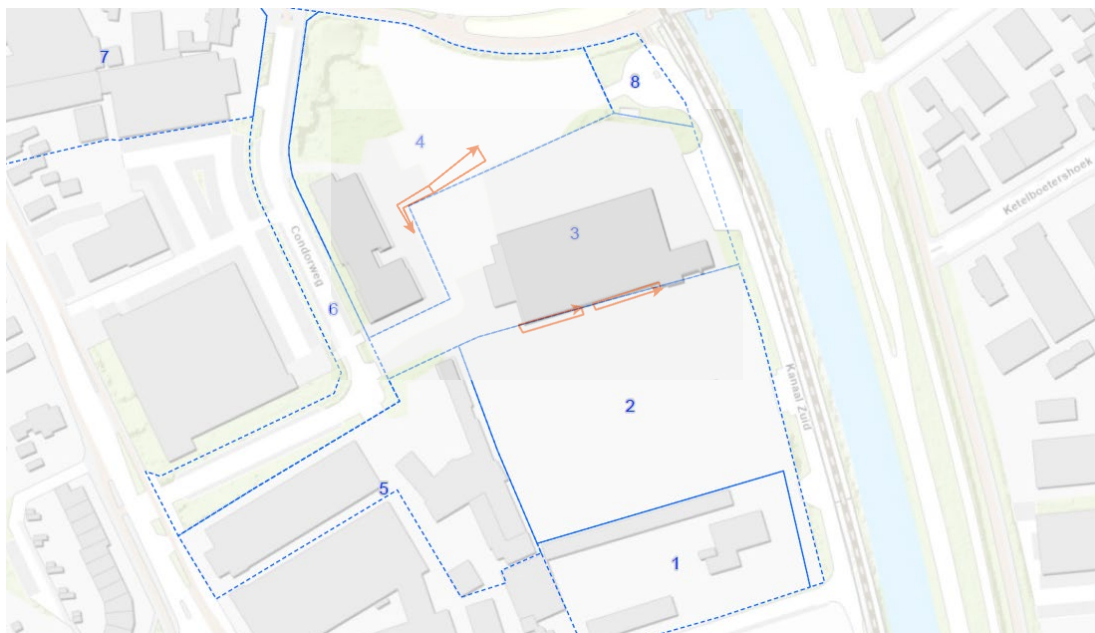
Japanse duizendknoop

Plaatselijk is op deellocatie 2 en 4 Japanse duizendknoop vastgesteld:

- Deellocatie 2: 120 m² ten zuiden van de bebouwing van Kanaal Zuid 12;
- Deellocatie 4: 150 m² ter plaatse van perceelgrens met Kanaal Zuid 12.

Het verwijderen van de Japanse duizendknoop zal in samenloop met de grondsanering worden uitgevoerd.

⁶ Met een organische stofgehalte van 10%



Afbeelding 3.1 Locaties Japanse duizendknoop

4 Saneringsaanpak

4.1 Procedureel

4.1.1 Raamsaneringsplan onder de overgangsregeling Wbb

Op 1 januari 2024 wordt de Omgevingswet van kracht. Reeds beschikte gevallen van bodemverontreiniging vallen onder het overgangsrecht Aanvullingswet bodem tot het moment dat de sanering als voltooid wordt beschouwd. Dit moment is gedefinieerd als het instemmingsmoment op het evaluatieverslag, zonder beperkingen of nazorg. Niet beschikte gevallen vallen onder de Bodemvoorschriften voor Milieubelastende activiteiten onder de Omgevingswet.

De keuze voor een raamsaneringsplan is gebaseerd op het gegeven dat hiermee voor de gehele herontwikkeling de saneringsdoelstelling, maatregelen en eventuele nazorgmaatregelen eenduidig kunnen worden geborgd. Tevens kan flexibel worden aangesloten op de uitwerking van de gebiedsvisie tot het definitief ontwerp. Ook ontstaat hiermee de mogelijkheid tot duurzaam hergebruik van (licht tot en met sterk) verontreinigd materiaal via herschikken binnen het plangebied, in plaats van herschikken binnen ieder afzonderlijke deellocatie.

4.2 Standaardaanpak immobiele en mobiele verontreinigingen

Immobiele verontreinigingen

De standaardaanpak voor de immobiele verontreinigingen is volgens de Circulaire bodemsanering 2013 “functiegericht”. Dit houdt in dat het te bereiken eindresultaat van de sanering wordt afgestemd op het (toekomstig) gebruik van de bodem of op het wegnemen van onaanvaardbare risico's. Met een “functiegerichte sanering” hoeft niet alle verontreiniging te worden weggenomen tot de achtergrondwaarden.

Op basis van de beschreven doelstelling is sinds 1 januari 2006 functiegericht en kosteneffectief saneren mogelijk. Een uitgebreide variantenafweging voor immobiele verontreinigingen leidt doorgaans niet tot een gunstiger voorkeursvariant dan een kosteneffectieve leeflaagsanering. Om deze reden kan worden volstaan met de uitwerking van één saneringsvariant in het saneringsplan.

Mobiele verontreinigingen

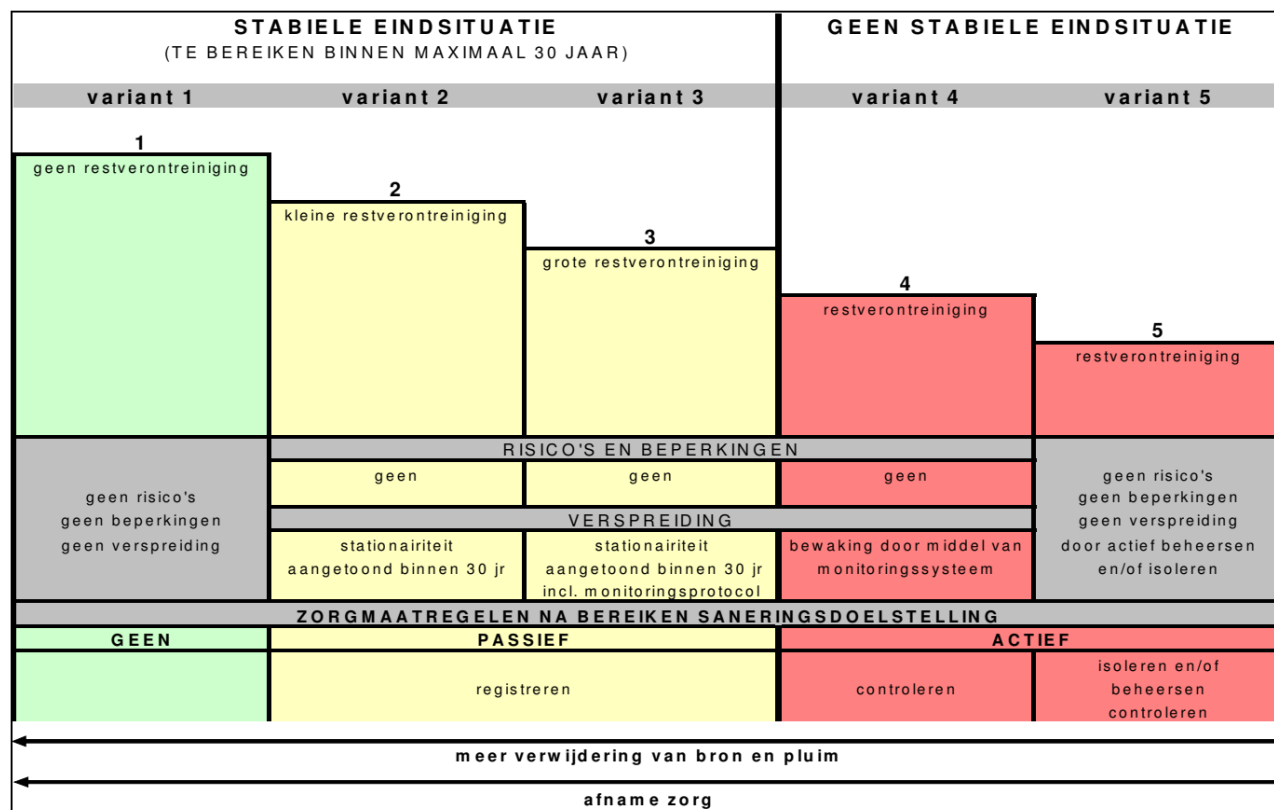
Een verontreiniging in de bodem wordt mobiel genoemd wanneer deze in het grondwater is terechtgekomen en deze zich in of met het grondwater kan verspreiden. Voor de saneringsaanpak is onderscheid in de bronzone en de pluim van belang. De sanering van een mobiele verontreiniging moet leiden tot een kwaliteit van de boven- en ondergrond die het gewenste gebruik van de boven- en ondergrond mogelijk maakt, de risico's van de verspreiding van de (rest)verontreiniging na sanering zoveel mogelijk beperkt en zo min mogelijk nazorg vereist. Dit kan worden beschouwd als een ‘stabiele milieuhygiënisch acceptabele eindsituatie’. Aan het begrip ‘Stabiele eindsituatie’ is in de hiervoor genoemde Circulaire bodemsanering geen normatieve invulling gegeven. Het heeft vooral een relatieve betekenis vanwege de samenhang met kosteneffectiviteit van een sanering. Bij mobiele verontreinigingen zal bijna altijd sprake zijn van maatwerk waarbij het te realiseren saneringsdoel moet worden geplaatst en beoordeeld in een bredere (ruimtelijke) context.

Het al dan niet sprake zijn van een ‘Stabiele eindsituatie’ berust op twee pijlers: pluimgedrag en risico's. Met betrekking tot risico's gelden voor een stabiele eindsituatie in principe de volgende criteria:

- Er treedt ‘geen’ verdere verspreiding op;
- Er zijn geen humane risico's;
- Er worden geen kwetsbare objecten bedreigd;
- Er treedt geen verstoring van de stabiele eindsituatie op door voorzienbare ontwikkelingen.

Volledige verwijdering van mobiele verontreinigingen heeft de voorkeur. Volledige verwijdering is bij mobiele verontreinigingen echter niet altijd mogelijk of kosteneffectief. Gedeeltelijke verwijdering en een stabiele eindsituatie van de restverontreinigingen kunnen leiden tot een acceptabel saneringsresultaat. Is ook een stabiele situatie niet te realiseren, dan is isolatie van (rest)verontreiniging een optie. Deze voorkeursvolgorde is weer gegeven in de “saneringsladder” in de afbeelding op de volgende pagina. De saneringsladder bestaat uit 5 treden. Trede 1 komt overeen met volledige verwijdering. Trede 2 en 3 komen overeen met een stabiele eindsituatie die alleen passieve nazorg behoeft. Bij trede 2 kan voor het aantonen van de stabiliteit in beginsel worden volstaan met de eindcontrole. Bij trede 3 moet de stabiliteit, vanwege een grote restverontreiniging, worden aangetoond door na de eindcontrole nog enige jaren te monitoren. Bij de treden 4 en 5 is geen sprake

van een stabiele eindsituatie en zijn monitoring (trede 4) en nazorg van isolatie- en beheerssystemen (trede 5) noodzakelijk.



Afbeelding 4.1 Saneringsladder (Eindrapport project 'doorstart A-5', 2001)

4.3 Saneringsdoelstelling

Immobilie verontreinigingen

In het kader van een functiegerichte sanering wordt een leeflaag gerealiseerd, waarbij de dikte van de leeflaag wordt afgestemd op het bodemgebruik. De leeflaagdikte loopt uiteen van 0,5 m (bij openbaar/extensief groen en binnentuinen) tot 1 m (bij wonen met tuin).

Waar mogelijk wordt vrijkomende sterk verontreinigde grond herschikt binnen het gebied onder duurzaam aaneengesloten afdekkingen en/of leeflagen, mits dit vanuit civieltechnisch oogpunt geen belemmeringen oplevert. Indien mogelijk wordt daarbij gebruik gemaakt van het herschikken van vrijkomende verontreinigde grond. Voor het herschikken van verontreinigde grond geldt dat binnen het wettelijke kader herschikken van verontreinigd materiaal mogelijk is, mits dat gebeurt binnen de grenzen van het geval in zowel verticale als horizontale richting.

Gezien de voorgenomen ontwikkelingen zal veel grond vrijkomen die niet voor hergebruik/herschikken binnen het plangebied is aan te wenden (i.v.m. ruimtegebruik). Deze grond zal op basis van uit te voeren indicatieve partijkeuringen moeten worden afgevoerd naar erkende verwerkers.

Mobiele verontreinigingen

Ten aanzien van de mobiele verontreinigingen blijkt uit de risicobeoordeling dat geen sprake is van een onbeheersbare situatie. Derhalve is een aanpak van de mobiele verontreinigingen in de grond en in het grondwater niet doelmatig. Conform de Circulaire bodemsanering 2013 is voor deze verontreinigingen een registratie nodig van de gebruikbeperkingen, die betrekking heeft op de interventiewaarde-contour in de grond. Bovendien kan een vorm van beheer nodig zijn, dit ter beoordeling door het bevoegd gezag Wbb.

4.4 Maatregelen op hoofdlijnen

4.4.1 Toetsingskader

Ontgraving immobiele en mobiele verontreinigingen

Bij een functiegerichte sanering gebaseerd op een leeflaag zijn terugsaneerwaarden niet relevant. Voldaan moet zijn aan de minimale leeflaagdikte en signaleringsmaatregel (bijvoorbeeld geotextiel of functioneel gelijkwaardig) om onderscheid te maken tussen de leeflaag en de restverontreiniging daaronder en daarbuiten.

Toepassingen

Voor grondaanvullingen in de leeflaag is het Gebiedsspecifieke Bodembeleid met bijbehorende bodemkwaliteitskaarten (BKK) van de gemeente Apeldoorn van toepassing (Lievse adviseurs ingenieurs, 2020).

Op grond van de BKK valt het plangebied in bodemfunctieklassen wonen. Op grond van de deelgebiedenkaart valt het plangebied in "Apeldoorn Industrie 1A". Dit gebied is aangeduid als het gebied Stadhoudersmolen, Kanaalzone Zuid en Brouwersmolen. Voor dit deelgebied zijn in onderstaande tabel de tot standaardbodem omgerekende waarden voor de 90-percentiel van de Lokale Maximale Waarden (LMW-P90) opgenomen voor de bovengrond (B4; 0-0,5 m-mv), tussenlaag (T4; 0,5-1,0 m-mv) en ondergrond (O4; 1,0-2,0 m-mv).

In het kader van een eenvoudiger processturing is hiervan de strengste norm aangehouden, zodat de bodemlaag waarin de grond wordt toegepast niet meer relevant is.

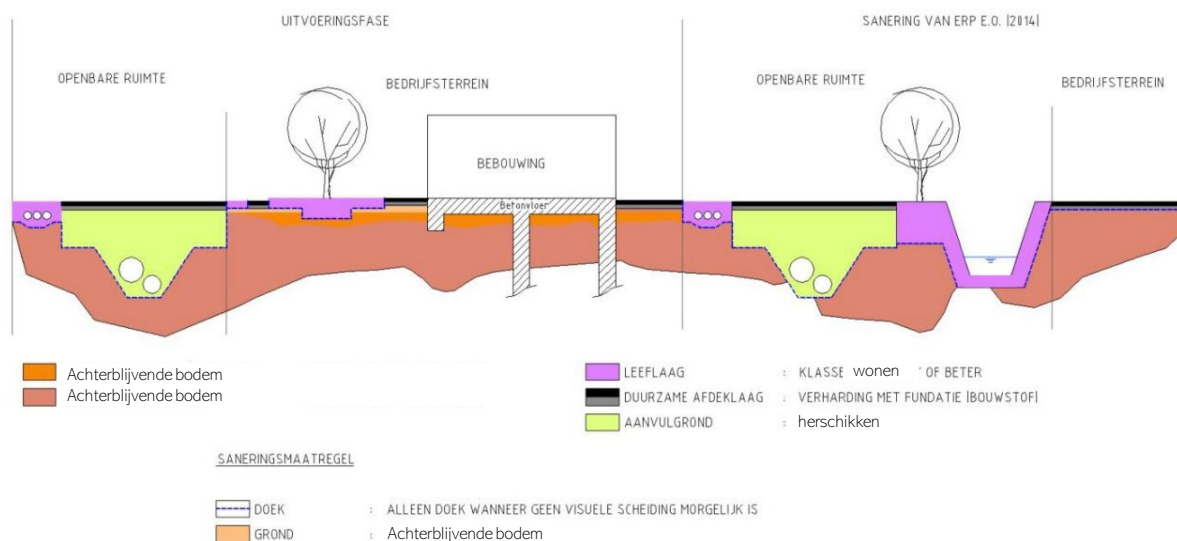
Tabel 4.1 Lokale Maximale Waarden (LMW-P90) voor deelgebied Apeldoorn Industrie 1A, in mg/kg.ds (gestandaardiseerd)

parameter	Bovengrond@ (0-0,5 m-mv)	Tussenlaag en ondergrond@ (0,5-2,0 m-mv)	Min. LMW (0-2,0 m-mv)
Barium (Ba)	530	320	320
Cadmium (Cd)	1,0	1,1	1,0
Kobalt (Co)	55	48	48
Koper (Cu)	86	75	75
Kwik (Hg)	0,40	0,30	0,30
Molybdeen (Mo)	1,0	1,0	1,0
Nikkel (Ni)	49	41	41
Lood (Pb)	230	130	130
Zink (Zn)	530	380	380
PAK-10 VROM	27	38	27
Minerale olie	1000	1800	1000
PCB-som 7	0,80	1,8	0,8

@ Omgerekend tot standaardbodem op grond van de humus- en lutumpercentages bij de afzonderlijke bodemlagen en afgerond op twee significante cijfers.

4.4.2 Leeflaagdiktes

Voor het realiseren van de saneringsdoelstelling zijn in dit saneringsplan maatregelen op hoofdlijnen uitgewerkt. In de afbeelding op de volgende pagina zijn de conceptuele maatregelen gevisualiseerd. In de tabel op de volgende pagina zijn per conceptuele maatregel de uitgangspunten opgenomen. De in de tabel opgenomen oppervlaktes kunnen wijzigen wanneer het stedenbouwkundig plan wijzigt.



Afbeelding 4.2 Maatregelen op hoofdlijnen

In onderstaande tabel zijn de saneringsmaatregelen voor de immobiele verontreinigingen opgenomen. Opge-merkt wordt dat in deze tabel reeds invulling is gegeven aan de leeflaagdikte afhankelijk van het bodemgebruik. Dit is de reden dat ontgravingsdiepte in sommige gevallen dieper of ondieper is dan de standaarddikte van 1,0 m.

De oppervlaktes, ontgravingsdieptes en aanvulhoogtes zijn indicatief. Deze zijn gebaseerd op de concept plankkaart. Het verhogen van het bouwpeil voor de toekomstige bebouwing kan leiden tot beperktere ontgravingdieptes (en aanvulhoogtes) ter plaatse van funderingen en vloeren.

Tabel 4.2 Maatregelen op hoofdlijnen

Functie	Oppervlakte (m2)	Maatregel	Ontgraving (cm)	Aanvulling (peil of laagdikte)	kwaliteit aanvulgrond
Woningen en appartementen	16.750	Verhardingslaag ¹ (betonvloer) en herschikken	variabel	Tot 0,2 m-vloerpeil	Herschikken
Funderingsstroken		Idem	variabel	Tot 0,2 m-vloerpeil	Herschikken
Funderingspalen		Volledige verwijdering	variabel	variabel	Herschikken
Parkeergarage	3.550	verhardingslaag en herschikken	variabel	Tot 0,2 m-vloerpeil	Herschikken
Hoofdweg	1.000	verhardingslaag op funderingslaag	90	Tot 0,5 m-mv	Zie tabel 4.1
Overige verharding, incl. parkeren	2.900	verhardingslaag op funderingslaag	90	Tot 0,5 m-mv	Zie tabel 4.1
Riolering (10% v. opp. verhard oppervlakte)	390	Tijdelijk uitplaatsen/ Herschikken ²	170	Tot 0,5 m-mv	Zie tabel 4.1
NUTS-stroken (10% v. verhard oppervlakte)	390	Leeflaag ³	120	Tot 0,5 m-mv	Zie tabel 4.1
WKO	PM	PM	PM	PM	PM
Grondgebonden woningen (wonen met tuin)	450	Leeflaag	100	100 cm	Zie tabel 4.1
Extensief groen en boomgaten	23.000	Leeflaag	50	50 cm	Zie tabel 4.1
Wadi's	1650	Leeflaag	100-120	50 cm	Zie tabel 4.1
Tijdelijk uitplaatsen		Tijdelijk uitplaatsen ⁴	variabel	variabel	Herschikken
	25.100				

1 verhardingslaag= duurzaam aaneengesloten afdeklaag

2 voor de riolering is diepte aangehouden gebaseerd op een binnen onderkant buis (b.o.b.) van 150 cm-mv, met een laag van 20 cm daaronder

3 conform dwarsprofiel in gemeente Apeldoorn

4 Bij het tijdelijk uitplaatsen en realisatie van diepe ontgravingen (wegcunetten en riolering), wordt de vrijkomende grond "op of nabij" herschikt in dezelfde bodemlaag, mits de te herschikken grond hiervoor civieltechnisch geschikt is.

Tabel 4.3 Uitgangspunten conceptuele maatregelen

Conceptuele maatregel	Toelichting
Duurzaam aaneengesloten afdekken (DAA) en herschikken	- Een duurzame afdeklaag is een aaneengesloten verharding van beton, asfalt, vormgegeven bouwstof, stelconplaten, klinkers, tegels. - Er worden geen eisen gesteld aan de laagdikte.
Leeflaag	- Een leeflaag van 100 cm is de standaarddikte en afdoende voor intensief gebruik (wonen met tuin), - Een leeflaag van 50 cm is afdoende ter plaatse van extensief gebruik (openbaar groen, binnentuinen en boomgaten). - Ter plaatse van NUTS-stroken in openbaar groen, wordt een dikte van 120 cm aangehouden voor de leeflaag. - Ter plaatse van riolering wordt verontreinigde grond verwijderd. Na aanleg van de riolering wordt het tracé aangevuld met zand (klasse wonen/zand in zandbed) en bouwrijp opgeleverd op een peil van 0,5m-mv. - Ter plaatse van infiltratiegreppels/wadi's wordt een leeflaag aangebracht beneden de bodem/wand van de voorziening met een dikte van maximaal 50 cm. Onder infiltratiekratten wordt geen leeflaag aangebracht. - De leeflaag dient een fysieke of visuele scheiding te hebben met de verontreinigde onderlaag.
Herschikken	- Onder verhardingslagen (DAA) of leeflagen kan sterk verontreinigde grond worden herschikt, voor zover dit civieltechnisch verantwoord is. - Voor het herschikken ter plaatse van ruimtes onder verhardingslagen en leeflagen wordt het <i>stand still</i>-principe als uitgangspunt gehanteerd. Dit betekent dat uitsluitend binnen de bestaande horizontale afbakening van het geval van bodemverontreiniging wordt herschikt. Hierbij geldt alleen de horizontale afbakening. - Er vindt geen toetsing plaats aan de kwaliteit van de ontvangende bodem in verticale zin. - Bij tijdelijke uitname wordt grond op of nabij herschikt in dezelfde bodemlaag.

Opgemerkt wordt dat saneringsmaatregel ten behoeve van leidingen voor een Warmte Koude Opslag systeem geen onderdeel uitmaken van de grondbalans

4.4.3 Gesloten grondbalans

In het kader van een functiegerichte en kosteneffectieve sanering kan sterk verontreinigde grond binnen een geval van bodemverontreiniging worden herschikt, mits deze uiteindelijk wordt geïsoleerd (afdekken of inpakken). Het doel is de saneringskosten, maar ook onnodige transportbewegingen voor de afvoer van sterk verontreinigde grond, tot een minimum te beperken.

In de grondbalans is ervan uitgegaan sterk verontreinigde grond kosteneffectief te herschikken onder bebouwing (verhardingen) of onder leeflagen (bijvoorbeeld bij plaatselijke ophogingen). Het overschot aan sterk verontreinigde grond wordt afgevoerd naar een daarvoor erkende verwerker. Naar verwachting betreft dit het deel dat extractief reinigbaar is.

Herschikken binnen het geval kan tevens worden ingezet om het toepassen van licht verontreinigde grond mogelijk te maken.

4.5 Restverontreiniging VOCI

Voor de VOCI-restverontreiniging binnen het plangebied wordt als voorzorgmaatregel in de vloeren van te realiseren nieuwbouw een damdicht folie opgenomen in de constructie. Redenen hiervoor is het voorkomen van blootstelling aan VOCI.

Van de VOCI-verontreiniging is de stabiele eindsituatie vastgesteld en beschikt. De functiewijziging is geen reden om opnieuw de stabiele eindsituatie vast te stellen.

4.6 Invloed van infiltratie op bodemverontreinigingen

Onderdeel van de herinrichting zijn wadi's en infiltratiegreppels voor hemelwater. Hier wordt hemelwater tijdelijk geborgen en kan het infiltreren in de bodem. Door Buro Hoogstraat is een analyse gemaakt van de invloed van deze infiltratie op eventuele uitloging of verspreiding van verontreinigingen. Deze beoordeling is opgenomen in bijlage 8.

Geconcludeerd is dat zware metalen (koper, lood, zink en nikkel) kunnen uitspoelen naar het grondwater. Gelet op de grote adsorptiecapaciteit van de bodem voor zware metalen⁷ en de ouderdom van de verontreiniging zal er in werkelijkheid nagenoeg geen vracht uitspoelen. De beperkte vracht aan zware metalen die nog zou kunnen uitspoelen zal voor het grootste deel aan de bodemmatrix onder de grondwaterspiegel adsorberen, zodat de metalen zich via het grondwater nagenoeg niet zullen verplaatsen. Eventuele uitspoeling van

⁷ zie Bijlage 8

zware metalen zal dus niet tot een merkbaar extra verspreidingsrisico leiden ten opzichte van de huidige verontreinigingssituatie.

Het infiltreren van hemelwater via de geplande wadi's en infiltratiegreppels brengt geen nadelige gevolgen voor de milieu hygiënische toestand van de bodem binnen het plangebied met zich mee.

4.7 Fasering

Voor de uitvoering van de sanering is onderscheid gemaakt in twee fasen:

- 1 Een actieve fase waarin het grondverzet plaatsvindt in het kader van de herontwikkeling;
- 2 Een passieve fase, te weten: nazorg. Tot deze nazorg wordt de registratie van restverontreiniging gerekend.

4.7.1 Actieve fase: grondsanering

Tot de actieve fase wordt de uitvoering van de grondsanering gerekend, inclusief eventuele bemalingen voor diepe ontgravingen benodigd om de doelstelling bij de herontwikkeling mogelijk te maken. Verwacht wordt dat deze fase start binnen 5 jaar na indiening van dit saneringsplan. De uitvoering van deze actieve fase is op hoofdlijnen uitgewerkt in hoofdstuk 5.

4.7.2 Passieve fase: nazorg

Nadat is ingestemd met een evaluatie van de grondsanering begint de nazorgfase. De gebruiksbeperkingen en de hoeveelheid herschikte grond worden vastgelegd in het evaluatieverslag en het besluit hierop.

De eigenaar van de locatie is verantwoordelijk voor de nazorg. Voor het openbaar terrein is dit naar verwachting de gemeente Apeldoorn. Voor het particuliere terrein (gebouwen en binnentuinen) is dit naar verwachting de Vereniging van Eigenaren.

In onderstaande tabel staan de registratie en gebruiksbeperkingen samengevat.

Tabel 4.4 Registratie en gebruiksbeperkingen

Deellocaties	Matrix	Registratie en controle	gebruiksbeperkingen
1,2,3,4,5A,5B,7 en 8	Grond	- Registratie van nazorg op de leeflaag bij het BG. - Kadastrale registratie restverontreiniging boven interventiewaarden, - periodieke controle kwaliteit en dikte leeflaag.	- geen voor normaal gebruik in de leeflaag; - melding bij het BG van aantasting in leeflaag/doorsnijding signaleringslaag
2 en 3	grond-water	- Registratie van nazorg op de leeflaag bij het BG. - Kadastrale registratie restverontreiniging boven interventiewaarden,	Geen (open) grondwateronttrekking
5A	grond-water	Reeds geregistreerd	Zie beschikking evaluatieverslag

Zakelijk recht bij verkoop

In het kader van het juridisch borgen van de mogelijkheid tot perceelbetreding en instandhouding van voorzieningen (peilbuizen) voor monitoring van restverontreinigingen dient hiervoor bij verkoop van percelen waarbij dit relevant is een clause te worden opgenomen. Hiermee heeft de sanerende partij altijd de mogelijkheid de nazorg te plegen. Tevens dient in de clause te worden opgenomen dat de kopende partij geen molest pleegt op de voorzieningen.

4.7.3 Tijdelijke uitname na instemming evaluatieverslag

Als in een later stadium kabels en leidingen buiten de leeflaag moeten worden aangelegd, is dat werk opnieuw meldingsplichtig. Hiervoor dient de procedure te worden gevolgd volgens de dan geldende Omgevingswet.

4.8 Procedurele aspecten

4.8.1 Plannen van aanpak afgestemd op definitief ontwerp en fasering

In het saneringsplan op hoofdlijnen zijn het grondverzet en de bijkomende werkzaamheden in de verontreinigde bodem en grondwater op hoofdlijnen uitgewerkt. De uitgangspunten daarbij zijn gebaseerd op het concept stedenbouwkundig ontwerp van augustus 2023. Nadat de beschikking is verleend op het saneringsplan en het stedenbouwkundig ontwerp is uitgewerkt tot een definitief ontwerp, worden in een plan van aanpak/uitvoeringsplan de werkzaamheden meer in detail uitgewerkt.

4.8.2 Afwijkingen op het saneringsplan

Het saneringsplan op hoofdlijnen is gebaseerd op de bekende bodemverontreinigingen binnen het plangebied. Het is niet uit te sluiten dat er onverwachts afwijkende situaties worden aangetroffen. Indien deze afwijkende situaties zich voordoen, worden deze gemeld als afwijking op dit saneringsplan.

Daarbij zal het kunnen gaan om bijvoorbeeld de volgende situaties:

1. Regulier voorkomende verontreinigingen op plaatsen binnen het plangebied waar deze niet worden verwacht;
2. Niet verwachte verontreinigingen zoals asbest (in gehalten boven de interventiewaarde) of 'nieuwe' verontreinigingen waar voorheen geen aandacht voor is geweest;
3. Verontreinigingen ontstaan vanaf 1 januari 1987 (zorgplichtgeval).

Ad 1.

Met regulier voorkomende verontreinigingen binnen het plangebied worden bedoeld verontreinigingen zoals minerale olie, PAK, zware metalen en/of visueel waarneembare verontreinigingen zoals kolengruis/-as, sintels e.d. Wanneer deze verontreinigingen voorkomen op locaties waar deze niet worden verwacht, worden deze verontreinigingen verwijderd voor zover dit voor de herontwikkeling noodzakelijk is, een en ander conform de uitgangspunten en randvoorwaarden in voorliggend saneringsplan op hoofdlijnen.

Ad 2.

Er wordt vanuit gegaan dat geen asbestverontreinigingen voorkomen in gehalten boven de interventiewaarde (of de restconcentratienorm). Wanneer bij het aantreffen van asbestverdachte situaties/lagen op basis van een asbestonderzoek blijkt dat sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging met asbest, zal hiervoor een plan van aanpak moeten worden opgesteld en het V&G-plan hierop moeten worden aangepast. Dit geldt ook voor 'nieuwe' verontreinigingen waar voorheen geen aandacht voor is geweest (aanvullend bodemonderzoek, plan van aanpak en aanpassen V&G-plan).

Ad 3.

De afwijkende situaties kunnen ook betrekking hebben op een 'nieuwe' verontreiniging ontstaan vanaf 1 januari 1987 (zorgplichtgeval). In deze situatie zal na onderzoek hiervan, overleg nodig zijn met het bevoegd gezag ten aanzien van eventueel te treffen saneringsmaatregelen.

5 Uitvoeringsaspecten op hoofdlijnen

5.1 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de uitvoeringsaspecten van het grondverzet, en de eventueel benodigde bemaling, ten einde de saneringsdoelstelling te realiseren.

5.2 Werkzaamheden op hoofdlijnen

De uit te voeren werkzaamheden bestaan in hoofdzaak uit:

- Het treffen van arbeids-, verkeers- en milieuhygiënische maatregelen;
- Sloopwerkzaamheden en verwijderen verhardingen in het kader van bouwrijp maken;
- Verwijderen ondergrondse tanks;
- Graven tracé NUTS-voorzieningen;
- Grondwerk tijdens het boren van palen;
- Opslag uitkomende grond in depots op de locatie;
- Herschikken grond uit de depots binnen het geval, zoveel mogelijk onder de nieuwbouw en verhardingen.

5.3 Omgaan met puin

Bij het aanbrengen van heipalen

Voorkomen moet worden dat puin door verdringing bij heiwerkzaamheden zich verplaatst naar de ondergrond. Wanneer te grof puin aanwezig is en het niet mogelijk is om de puinhoudende laag te ontgraven en/of met grond verdringende palen te werken, wordt geadviseerd om met een avegaarboor of stalenbuizen voor te boren tot onderzijde puin. In dat geval rijdt de boorstelling vooruit op de heistelling. Vervolgens worden de grond verdringende palen aangebracht. Dit is ter keuze van de aannemer tijdens de uitvoering. Afhankelijk van de omgevingsfactoren en kosten op dat moment.

5.4 Voorbereiding en voorzieningen

Voorafgaand aan de graafwerkzaamheden wordt een KLIC-melding gedaan en wordt navraag gedaan naar de aanwezigheid van kabels, leidingen, rioolbuizen e.d.

Het terrein dient afgesloten te zijn middels een hekwerk, zodat de saneringslocatie niet toegankelijk is voor derden. Op de hekken rondom de verontreinigde zone worden waarschuwingsborden geplaatst.

Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt een start werk vergadering gehouden. In deze vergadering worden met name de punten veiligheid en gezondheid met betrekking tot de verontreiniging besproken.

5.5 Vergunningen en meldingen

In navolgende tabel is een overzicht opgenomen van vergunningen, ontheffingen en meldingen met daarbij vermeld de betrokken instanties. Deze dienen te zijn verleend/verricht alvorens de werkzaamheden mogen aanvangen.

Tabel 5.1 Vergunningen en meldingen

Omschrijving	Instantie
Goedkeuring raamsaneringsplan	Provincie Gelderland
Melding Bilbi, grondwateronttrekking	Waterschap Vallei en Veluwe
Melding lozen op riool	Gemeente Apeldoorn
Melding start sanering	ODRA
Melding bereiken eindsituatie	ODRA
KLIC-melding	Kadaster
Goedkeuring saneringsevaluatie	ODRA

5.6 Grondverzet

In onderstaande tabellen is het benodigde grondverzet opgenomen. Hierbij is onderscheid gemaakt in ontgravingen, aanvullingen (herschikken en aanvoer) en afvoer van overtollig materiaal. De hoeveelheden zijn indicatief en gebaseerd op de uitgangspunten genoemd in paragraaf 4.4. In bijlage 8 is de volledige grondbalans opgenomen, met alle grondstromen⁸. In verband met de leesbaarheid zijn negatieve waarden in bijlage 8 in onderstaande tabellen als positieve waarden weergegeven.

5.6.1 Ontgravingen

Ter plaatse van de noodzakelijke grondwerkzaamheden in het kader van het bouwrijp maken wordt grond verwijderd door middel van ontgraving. Middels gescheiden ontgraven wordt de schone, licht en sterk verontreinigde grond separaat in depot gezet. In onderstaande tabel zijn de indicatieve volumes van de benodigde ontgravingen weergegeven. De werkelijke hoeveelheden kunnen afwijken, vanwege in stand te houden leidingen of fundaties van gebouwen.

Tabel 5.2 Indicatieve netto volumes (m³) te ontgraven grond en verwerkingswijze

Volumes (m³) ¹			Deellocatie									
Transport	verontreinigingen	kwaliteit	1	2	3	4	5A	5B	6	7	8	Eindtotaal
in depot, ter herschikking	asbest	>I	20	<10		<10						20
	immobiel (zw.metalen en PAK)	>I	3.420	2.240	2.030	2.240	320	300	20	30	490	11.090
	mobiel (min.olie)	>I	<10	820	240		30					1.090
	mobiel (VOCl)	>I					230					230
	PCB	>I	30	2.850	90		370	450	<10			3.790
TOTAAL			3.470	5.910	2.360	2.240	950	750	20	30	490	16.220

¹ Volumes zijn afgerond op 10 m³ per verontreiniging. Volumes kleiner dan 10m³ zijn niet meegenomen in het eindtotaal.

Depots

Bij het inrichten van de depots wordt onderscheid gemaakt tussen grond/stortmateriaal die zintuiglijk als schoon, licht verontreinigd en sterk verontreinigd is beoordeeld. Middels indicatieve depotbemonstering (20 grepen per depot en één analyse op het NEN-pakket inclusief lutum en organische stof) wordt de uiteindelijke bestemming van het depot bepaald.

Elk depot wordt voorzien van een gesloten onderafdichting (bestrating of folie). De depots met sterk verontreinigde grond/stortmateriaal en depots waarvan de kwaliteit niet bekend is, worden na elke werkdag afgedekt met landbouwfolie.

De situering van de depots is nog niet exact bekend. Dit is afhankelijk van de wijze van uitvoering door de saneringsaannemer.

5.6.2 Aanvullingen

Uitgangspunt is alle vrijkomende grond en bouwstoffen in aanmerking komen voor herschikken:

- Herschikking vindt plaats onder verhardingslagen binnen de kaders van de Wet bodembescherming. De (grond)stroom met de grootste verwerkingskosten wordt hiervoor zoveel mogelijk benut. Overschotten aan grond met verontreinigingen die kosteneffectief reinigbaar zijn worden afgevoerd naar daarvoor erkende verwerkers;
- Herschikken vindt daarnaast plaats onder leeflagen, bijvoorbeeld onder lokale maaiveldverhogingen of in riolsleuven die zijn gelegen buiten wegtracés. Binnen wegtracés wordt de riolering in de aardebaan gelegd (zand in zandbed). Dit in verband met de stabiliteit/draagkracht van het weglichaam;
- Ter plaatse van extensief groen wordt aangevuld met teelaarde met de bodemkwaliteitsklasse die voldoet aan tabel 4.1 of beter (<=LMW).
- Ter plaatse van infrastructuur is de opleverhoogte 0,5 m-mv. Voor extensief groen wordt aangevuld met teelaarde met de bodemkwaliteitsklasse die voldoet aan tabel 4.1 of beter (<=LMW).

⁸ Berekend is de grondbalans voor het doorgangsdepot: Tijdelijke opslag van ontgraven materiaal en externe leveringen zijn hierin positief (+), herschikken en toepassing van de levering zijn negatief (-). Afvoer en netto overschotten in depot zijn negatief (-).

Tabel 5.3 Indicatieve netto volumes (m3) voor aanvullingen (herschikken en te leveren per as)

Volumes (m³) ¹			Deellocatie									
transport	verontreinigingen	kwaliteit	1	2	3	4	5A	5B	6	7	8	Eindto- taal
uit depot, ter beschikking	immobiel (zw.metalen en PAK)	>I	1.110	280	190	670		100	<10	10	80	2.440
		<I	<10	<10	580	690	350	360	<10	<10	<10	1.980
	mobiel (min.olie)	>I		270	70							340
	PCB	>I		860			10	110				980
subtotaal			1.110	1.410	840	1.360	360	570	0	10	80	5.740
Zand in zandbed	n.v.t.	<LMW	60	310	130	60	50	50	<10		30	690
teelaarde	n.v.t.	<LMW	730	2.460	1.320	1.030	780	190	10	10	240	6.770
subtotaal			790	2.770	1.450	1.090	830	240	10	10	270	7.460
TOTAAL			1.900	4.180	2.290	2.450	1.190	810	10	20	350	13.200

1 Volumes zijn afgerond op 10 m³ per verontreiniging. Volumes kleiner dan 10m³ zijn niet meegenomen in het eindtotaal.

5.6.3 Afvoer

In onderstaande tabel is de indicatieve hoeveelheid af te voeren grond weergegeven.

Tabel 5.4 Indicatieve netto volumes (m3) af te voeren grond

Volumes (m³) ¹			Deellocatie									
transport	verwerkingswijze	kwaliteit	1	2	3	4	5A	5B	6	7	8	Eindtotaal
uit depot	(extractief) reinigen	>I	2.360	4.500	1.520	880	590	180	20	20	410	10.480
TOTAAL			2.360	4.500	1.520	880	590	180	20	20	410	10.480

1 Volumes zijn afgerond op 10 m³ per verontreiniging. Volumes kleiner dan 10m³ zijn niet meegenomen in het eindtotaal.

5.7 Bemaling grondwater bij ondiep grondverzet

De grondwaterstand bevindt zich op circa 1,5 m-mv (NAP+12,5 m). Bij de ondiepe ontgravingen voor de herinrichting tot 1,5 à 2,5 m-mv zal tot beneden de grondwaterspiegel worden ontgraven. Binnen het gebied met sterk verhoogde gehalten (zink en aromaten) wordt voorgesteld een retourbemaling toe te passen. Hierbij wordt verontreinigd grondwater geïnfiltreerd binnen de verontreinigingscontour. Hiermee wordt vermeden dat een waterzuivering noodzakelijk is voorafgaand aan lozing van het effluent op de riolering of het Apeldoorns kanaal. In het plan van aanpak wordt nader uitgewerkt hoe de retourbemaling eruit ziet in relatie tot de ontgraving en verontreiniging, teneinde stabiliteit van de verontreiniging zoveel mogelijk te waarborgen.

6 Uitvoeringsbegeleiding

6.1 Actieve fase: Milieukundige begeleiding grondverzet

De uitvoeringsbegeleiding vindt plaats conform de SIKB BRL 6000 (SIKB, 2018-A) en het daarbij horende VKB-protocol 6001 (SIKB, 2018-B). Het protocol is van toepassing bij de uitvoering van bodemsaneringen en nazorg in het kader van de Wbb en de Wm. Het protocol beschrijft de eisen waaraan de uitvoering moet voldoen van milieukundige processturing en milieukundige verificatie van de sanering en van milieukundige verificatie van de nazorg.

6.1.1 Milieukundige processturing

De taak van de milieukundig begeleider processturing is het geven van milieukundige sturing van de bodemsanering in het veld. Hieronder vallen onder meer het aangeven van de verontreinigingsgrenzen, het aangeven van de bestemming van vrijkomende grond- en afvalstromen, het toezien op de juiste plaatsing en instelling van installaties, het maken van een beschrijving van de uitvoering van de sanering en het nemen van monsters ten behoeve van voortgangscontrole en vergunningen. De processturing met betrekking tot de grondwatersanering is in dit raamsaneringsplan niet relevant. Voor een deel zijn dit taken die vallen onder de verantwoordelijkheid van de directie.

Daarnaast controleert de milieukundig begeleider of wijzigingen bij de uitvoering van de bodemsanering optreden ten opzichte van het beschikte saneringsplan en andere relevante goedkeuringen/beschikkingen, conform de mogelijkheden genoemd in hoofdstuk 1. Wijzigingen hierop en de daaruit voortvloeiende consequenties worden gemeld bij het bevoegd gezag en vastgelegd in het saneringslogboek.

Onvoorziene verontreinigingen

Wanneer onvoorziene verontreinigingen worden aangetroffen dan worden deze gemeld bij het bevoegd gezag. Vervolgens vindt monsterneming plaats conform protocol 2001 of protocol 2018, in geval van een asbestverontreiniging.

Verwijderen tanks

Als de grond rondom de te saneren tank verontreinigd is of als het zand in de tank verontreinigd is wordt een grondmengmonster geanalyseerd op minerale oliecomponenten. Doel is om de kwaliteit vast te stellen. Indien het zand maximaal klasse Industrie is kan het zand mogelijk worden hergebruikt op de locatie. De slurry of zand uit de tank wordt afgevoerd naar een erkende verwerker.

Depotbemonstering

Bij het inrichten van de depots wordt onderscheid gemaakt tussen zintuiglijk schone grond, licht verontreinigde grond en sterk verontreinigde grond/stortmateriaal. Middels indicatieve depotbemonstering door het nemen van 20 grepen per depot en één analyse op het NEN-pakket inclusief lutum en organische stof wordt de uiteindelijke bestemming van het depot bepaald.

De depotinrichting zal bestaan uit een gesloten onderafdichting (bestrating of folie). De depots met sterk verontreinigde grond/stortmateriaal en depots waarvan de kwaliteit niet bekend is worden afgedekt met landbouwfolie.

De situering van de depots zijn nog niet exact bekend. Dit is afhankelijk van de wijze van uitvoering door de saneringsaannemer.

Milieukundige verificatie

De taak van de milieukundig begeleider verificatie van saneringen is het zodanig beschrijven van het eindresultaat van de sanering, dat het bevoegde gezag kan beoordelen of de saneringsdoelstelling is bereikt die is vastgelegd in de beschikking op het saneringsplan.

De controle door de milieukundig begeleider verificatie van de milieukundige processturing omvat een toets of de gehanteerde werkwijze overeenkomt met het gestelde in het saneringsplan en de beschikking op het saneringsplan, een administratieve toetsing van de hoeveelheden en bestemmingen van aan- en afgevoerde partijen en materialen en toetsing van certificaten of gewerkt is met erkende verwerkers, laboratoria en andere bedrijven. Daarnaast ziet hij toe op de naleving van wettelijke eisen en vergunningen. Hij stelt vast welke meldingen van wijzigingen zijn opgesteld door de milieukundig begeleider processturing. Op basis van de gegevens van de milieukundig begeleider processturing en het saneringsplan stelt hij vast wat de eventuele

kritische punten zijn voor de verificatie van het saneringsresultaat. Deze kritische punten moeten worden meegenomen bij de monsterneming van grond en grondwater. (SIKB, 2018-B)

Voorafgaand aan de sanering is op projectniveau vastgelegd wat voor het specifieke werk de kritische werkzaamheden zijn. Deze werkzaamheden moeten in het logboek van de milieukundig begeleider zijn vastgelegd.

Kritische werkzaamheden

Alle kritische werkzaamheden worden aangegeven zullen gelden voor onderhavig saneringsplan Tijdens deze kritische werkzaamheden zal de MKB'er continue op het werk aanwezig zijn.

De kritische werkzaamheden betreffen alle werkzaamheden in de bodem die het saneringsresultaat (kunnen) beïnvloeden en alle werkzaamheden die van invloed (kunnen) zijn op de verwerking van te verwijderen verontreinigde grond. Voorbeelden van werkzaamheden die in ieder geval als kritisch kunnen worden beschouwd, zijn:

- Het vaststellen van de uit de bodem te verwijderen verontreinigingen in het veld;
- Het aanbrengen van het saneringssysteem door de aannemer voor de sanering van de grond;
- Het scheiden van grondstromen (verontreinigd of nog milieutechnisch nader te onderzoeken), het in depot brengen en/of afvoeren van deze gescheiden deelstromen.

Werkzaamheden (ontgraven en depotvorming) met grond waarvan bekend is dat deze voldoet aan de terug-saneerwaarde zijn niet-kritisch. Deze kunnen worden uitgevoerd zonder permanente aanwezigheid van de geregistreerde milieukundig begeleider uitgevoerd (zie hieronder).

Niet-kritische werkzaamheden

De niet kritische werkzaamheden betreffen alle werkzaamheden in de bodem die niet het saneringsresultaat (kunnen) beïnvloeden en alle werkzaamheden die niet van invloed (kunnen) zijn op de verwerking van te verwijderen grond en verontreinigingen. Voorbeelden van niet-kritische werkzaamheden, waarbij niet de continue aanwezigheid van de geregistreerde milieukundig begeleider is vereist, zijn:

- Het inrichten van het werkterrein;
- Het aanbrengen van een leeflaag, ondergrondse infrastructuur of verhardingslaag als isolerende maatregel;
- Het aanvullen van de saneringsput nadat eindkeuring heeft plaats gevonden;
- Het ontgraven van een gronddepot waarbij de kwaliteit en einddiepte op basis van inmeten van tevoren bekend is;
- Het ontgraven van grond uit een homogeen verontreinigde bodem waarbij de ontgravingscontour is bepaald door de in de bodem te realiseren functie zoals bijvoorbeeld een aan te leggen kelder of parkeerga-rage.

Eindbemonstering grond

Aangezien de sanering wordt voorzien van leeflagen en duurzaam aanééngesloten afdekklagen vindt er geen uitkeuring van de ontgravingen plaats. Indien plaatselijk dit toch noodzakelijk blijkt, wat betreft de eindbemonstering grond, de uitkeuring van de putbodems en putwanden uitgevoerd worden conform de onderzoeksinspanning tabel 1 uit de VKB-protocol 6001 (SIKB, 2018-B).

6.1.2 Evaluatieverslag

Na afronding van een fase bouwrijp maken wordt van de sanering voor deze fase een evaluatieverslag opgesteld. Dit verslag zal voldoen aan de eisen die vanuit bijlage 2A uit de VKB-protocol 6001 (SIKB, 2018-B) daaraan worden gesteld.

6.2 Passieve fase: Nazorg

Na instemming met het evaluatieverslag begint de passieve fase gericht op de nazorg. De benodigde registratiewerkzaamheden hierbij zijn reeds aan de orde gekomen in paragraaf 4.7.2.

7 Organisatie, veiligheid en gezondheid

7.1 Betrokken instanties/organisaties

Onderstaand is een overzicht opgenomen van de betrokken instanties en de organisatie van het werk.

Tabel 7.1 Betrokken instanties/organisaties

rol	instantie/organisatie	Correspondentie gegevens	Contactpersoon/personen
Saneerder/opdrachtgever	Nest Vastgoedontwikkeling BV	Postbus 73, 7460 AB RIJSSEN info@Nest.nl	S. van der Hulst / W. Post
Bevoegd gezag Wbb	Provincie Gelderland	Postbus 9090, 6800 GX Arnhem post@gelderland.nl	T. Veldhuizen
Bevoegd gezag Waterwet	Waterschap Vallei en Veluwe	Postbus 4142 7320 AC Apeldoorn info@vallei-veluwe.nl	info@vallei-veluwe.nl
Bevoegd gezag Omgevings- wet	Gemeente Apeldoorn	Postbus 9033 7300 ES Apeldoorn	info@ovij.nl
Milieukundige begeleiding (BRL6001)	Greenhouse Advies	Huismanstraat 6 6851 GT Huissen	W. Post
Aannemer (BRL7001)	n.t.b.		

7.2 Veiligheid en gezondheid

Bij het werken in en met de verontreinigde grond of het verontreinigd grondwater dienen veiligheids- en milieuhygiënische maatregelen te worden getroffen overeenkomstig de regels zoals die worden gesteld in publicatie CROW-publicatie 400.

7.2.1 Veiligheidsklassen en beheersmaatregelen

Op de onderhavige locatie kan op de volgende momenten contact optreden met de verontreinigde grond of het verontreinigde grondwater:

- Tijdens graafwerkzaamheden binnen het verontreinigde gebied;
- Tijdens bouwwerkzaamheden wanneer er geen isolerende voorzieningen zijn getroffen voor de bouwende partij
- Tijdens onderhoudsmaatregelen binnen beheerfase;

Voor deze situaties is de voorlopige veiligheidsklasse vastgesteld conform CROW-publicatie 400. Deze voorlopige beoordeling is opgenomen in bijlage 10. De berekening is gebaseerd op de gemiddelde gehalten in grond en grondwater boven de interventiewaarden. Hieruit wordt geconcludeerd dat de volgende veiligheidsklassen relevant zijn:

Tabel 7.2 Veiligheidsklassen werkzaamheden

Fase	Ontgravingen in grond (tot 1,5 m-mv)			Ontgravingen met bemaling (tot 3 m-mv)		
	veiligheidsklasse	Matrix	parameters	veiligheidsklasse	matrix	parameters
1	zwart	Grond	Asbest [§]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Rood vluchtig	Grond	minerale olie , Naftaleen	Rood vluchtig	grond	minerale olie , Naftaleen, Xylenen
				Rood vluchtig	grondwater	Minerale olie, Xylenen
	Rood niet vluchtig	Grond	Lood, PCB-28	Rood niet vluchtig	grond	Lood, PCB-28
				Rood niet vluchtig	grondwater	Lood
2	zwart	Grond	Asbest [§]	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
	Oranje vluchtig	Grond	minerale olie	Rood vluchtig	Grond	minerale olie
				Rood vluchtig	grondwater	minerale olie
	Rood niet vluchtig	Grond	Lood, PCB-28	Rood niet vluchtig	grond	Lood, PCB-28
				Rood niet vluchtig	grondwater	Lood
3	Oranje vluchtig	Grond	minerale olie	Rood vluchtig	grond	minerale olie
				Rood vluchtig	grondwater	minerale olie
	Rood niet vluchtig	Grond	Lood, PCB-28	Rood niet vluchtig	grond	Lood, PCB-28
				Rood niet vluchtig	grondwater	Lood

[§] zeer lokaal is asbest in grond aangetoond boven de hergebruikswaarde (zie bijlage 8B voor locaties)

7.2.2 V&G-plan

Bij de werkzaamheden kunnen stoffen vrijkomen, welke gevaar opleveren voor de mensen die werken in of met verontreinigde grond. Gevaar kan ontstaan via inademen en/of direct contact.

Ten behoeve van de sanering wordt door de uitvoerende BRL 7000 aannemer een veiligheidsplan opgesteld waarin wordt omschreven op welke wijze tijdens de sanering de veiligheid, gezondheid en welzijn van personeel, passanten en omwonenden wordt gegarandeerd. Het veiligheidsplan is mede gebaseerd op het gestelde in de CROW-publicatie 400.

Referenties

- Buro Hoogstraat. (2022-A). *Infiltratieonderzoek*.
- Eindrapport project 'doorstart A-5'. (2001). *Afwegingsproces voor de aanpak van mobiele verontreinigingen in de ondergrond. Projectbeschrijving en landelijke saneringsladder*.
- Fugro-Ecolyse BV. (1995). *Verkennd en aanvullend onderzoek, rapportnummer D-1231/010*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-A). *Archeologisch onderzoek herontwikkeling Kayersmolen-Noord te Apeldoorn, Bureauonderzoek (BO) en Inventariserend veldonderzoek (IVO-O)*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-B). *Actualiserend bodemonderzoek Kanaal Zuid 16 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-C). *Actualiserend bodem- en asbestonderzoek Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-D). *Actualiserend bodem- en asbestonderzoek Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-E). *Verkennd bodem- en asbestonderzoek Condorweg 10-16 e.o. te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-F). *Verkennd bodem- en asbestonderzoek Condorweg 8 - Kayersdijk 33 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-G). *Verkennd bodem- en asbestonderzoek Kayersdijk 3, 5, 9 en 11 en de Laan van Mensenrechten 590, 598 en 608 t/m 612 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-H). *Verkennd bodem- en asbestonderzoek voormalig tankstation hoek Kanaal Zuid en Laan van Mensenrechten en gedeeltelijk Kanaal Zuid 12*.
- Greenhouse Advies BV. (2021-I). *Verkennd bodemonderzoek grondwater Kayersmolen Noord*.
- Greenhouse Advies BV. (2023-A). *Verkennd bodemonderzoek en asbestonderzoek Condorweg (ong)*.
- Greenhouse Advies BV. (2023-B). *Eindsituatie bodemonderzoek kanaal Zuid 14 te Apeldoorn*.
- Greenhouse Advies BV. (2023-C). *Aanvulling eindsituatie bodemonderzoek Kanaal Zuid 14 te Apeldoorn: ouderdomsbepaling olieverontreinigingen*.
- Greenhouse advies BV. (2023-C). *Archeologisch onderzoek herontwikkeling Kayersmolen-Noord (fase 1a)*.
- Hunneman Milieu-Advies Raalte BV. (2016). *Verkennd/nulsituatie bodemonderzoek in combinatie met een verkennd asbestonderzoek aan het Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn*.
- Ingenieursbureau Oranjewoud BV. (1996). *Bodemonderzoek VINEX-locatie 'Kayersmolen-Noord' te Apeldoorn, deellocatie K-I, projectnr. 15068-82339*.
- Ingenieursbureau Oranjewoud BV. (2010-A). *Verkennd en aanvullend nader bodemonderzoek VUREC Kanaal Zuid 14, projectnummer 195974*.
- Kobessen Milieu BV. (1997). *Aanvullend onderzoek, rapportnummer P591.01/MS/SZ*.
- Kobessen Milieu BV. (2002). *Actualisering tankonderzoek, rapportnummer P591.04/BK-SG*.
- Lieverse adviseurs ingenieurs. (2020). *Bodemfunctieklassenkaart en bodemkwaliteitskaart Gemeenten Apeldoorn, Brummen, Epe en Voorst*.
- Marmos Bodemmanagement. (2015). *regionale bodemkwaliteitskaart Noordwest Utrecht*.
- Mateboer Milieutechniek BV. (2006). *Verkennd bodemonderzoek Hoek Kayersdijk/Laan van Mensenrechten/Condorweg te Apeldoorn, projectnummer 062125/AvA*.
- Mateboer Milieutechniek BV. (2007-A). *Nader bodemonderzoek Laan van Mensenrechten 598 te Apeldoorn, projectnummer 062125-2/AvA*.
- Mateboer Milieutechniek BV. (2007-B). *Aanvullend verkennd bodemonderzoek (cnf. NEN 5740) incl. asbest (cnf. NEN 5707) Hoek Kayersdijk/Laan van Mensenrechten/Condorweg te Apeldoorn, projectnummer 062125-3/AvA*.
- Milieu-advies Hunneman. (2003). *Verkennd en aanvullend bodemonderzoek Kanaal Zuid 16, projectnummer 2003556B/jr/sh*.
- ProMonitoring. (2011). *Binnenluchtonderzoek twee bedrijfspanden te Apeldoorn, kenmerk r09454b*.
- Royal Haskoning. (1996). *Nader bodemonderzoek Condorweg 8 – Kayersdijk 33, kenmerk 1442.D1450.B0/R002/EDV/ESP*.
- Royal Haskoning. (2010). *Grondwateronderzoek Condorweg 8 – Kayersdijk 33, kenmerk 9V270.01*.
- Royal HaskoningDHV. (2019). *Grondwatermonitoring 2019, Condorweg 8 - Kayersdijk 33 te Apeldoorn*.
- SIKB. (2018-A). *BRL SIKB 6000: Milieukundige begeleiding van (water)bodemsaneringen, ingrepen in de waterbodem en nazorg (versie 5.0)*.
- SIKB. (2018-B). *Protocol 6001: Milieukundige begeleiding landbodemsanering met conventionele methoden en nazorg (versie 5.0)*.
- Stantec. (2020). *Verkennd bodemonderzoek Mezenweg 19, projectnummer M20B0058_BVKK_2223697*.
- Tauw. (2007). *Afperkend bodemonderzoek bedrijfslocatie Koninklijke Bammens B.V. te Maarssen (Tauf-rapportnummer R002-4446795GMC-sbk-V02-NL)*.
- TAUW Infra Consult BV. (1993-A). *Indicatief bodemonderzoek, referentie B3276872.J01/RMS*.
- TAUW Infra Consult BV. (1993-B). *Aanvullend bodemonderzoek Kanaal Zuid 12 te Apeldoorn, rapportnummer R3293106.Q01/CMG*.

- Witteveen en Bos. (1989). *Oriënterend bodemonderzoek Kanaal-Zuid 14/A te Apeldoorn, projectcode GE/0202/37.*
- Xplosure BV. (2021-A). *Oriënterend onderzoek naar de noodzaak tot het laten uitvoeren van een volledige bureaustudie voor wat betreft mogelijk aan te treffen Ontploffbare Oorlogsresten bij de geplande werkzaamheden in het plangebied 'Kayersmolen-Noord te Apeldoorn.*
- Xplosure BV. (2021-B). *Vooronderzoek Na-Conflictperiode (VNC) in het projectgebied: Kayersmolen-Noord te Apeldoorn.*