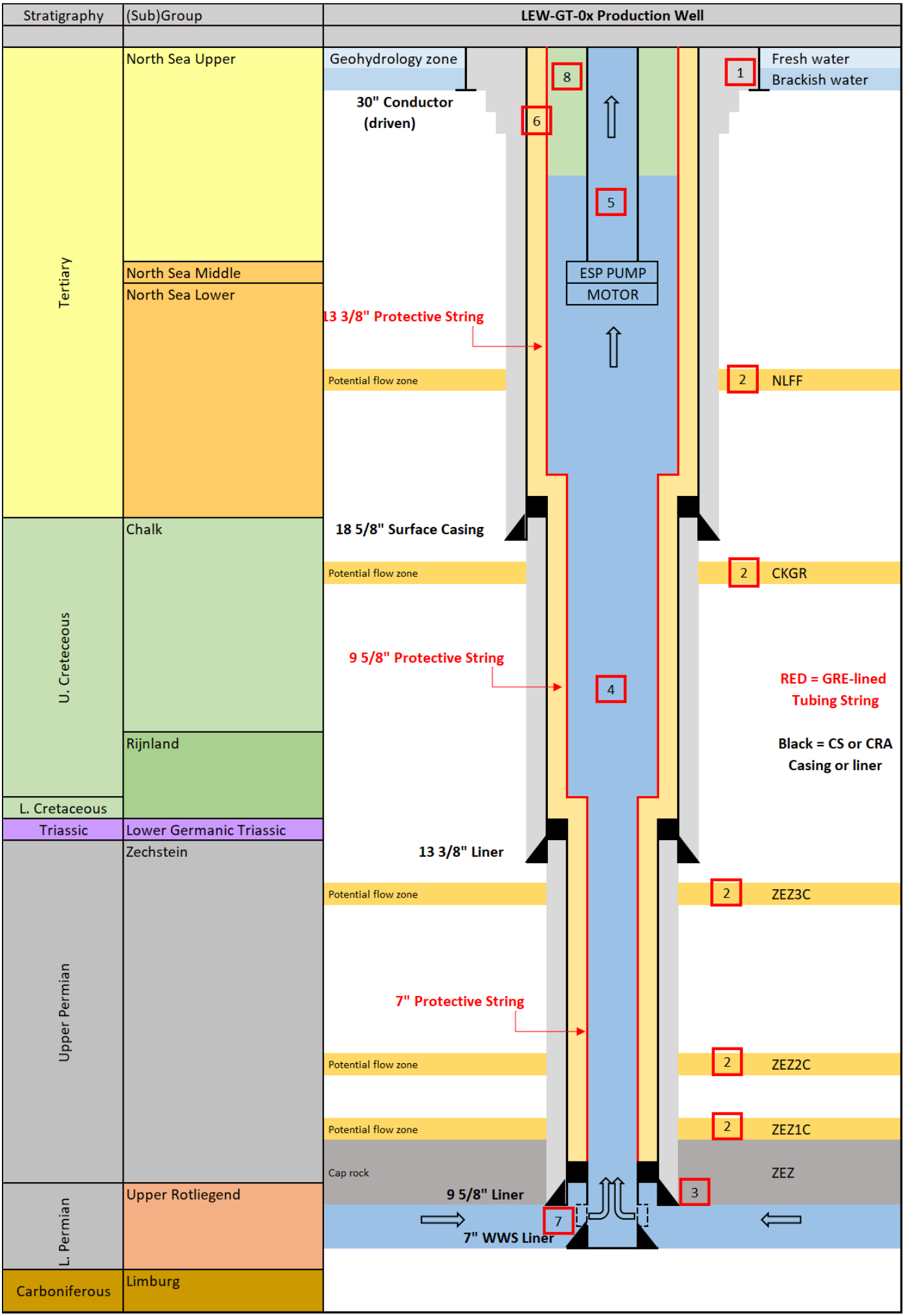

Stratigraphy
(Sub)Group
LEW-GT-0x Production Well
Tertiary
North Sea Upper
North Sea Middle
North Sea Lower
U. Creteceous
Chalk
Rijnland
L. Cretaceous
Triassic
Lower Germanic Triassic
Upper Permian
Zechstein
L. Permian
Upper Rotliegend
Carboniferous
Limburg
Geohydrology zone
Fresh water
Brackish water
30" Conductor
(driven)
ESP PUMP
MOTOR
13 3/8" Protective String
Potential flow zone
NLFF
18 5/8" Surface Casing
CKGR
9 5/8" Protective String
RED = GRE-lined
Tubing String
Black = CS or CRA
Casing or liner
13 3/8" Liner
ZEZ3C
7" Protective String
ZEZ2C
ZEZ1C
Cap rock
ZEZ
9 5/8" Liner
7" WWS Liner
1
2
3
4
5
6
7
8

PUTONTWERP VOOR PUTINTEGRITEIT

Productieput

UITGANGSPUNTEN PUTONTWERP:

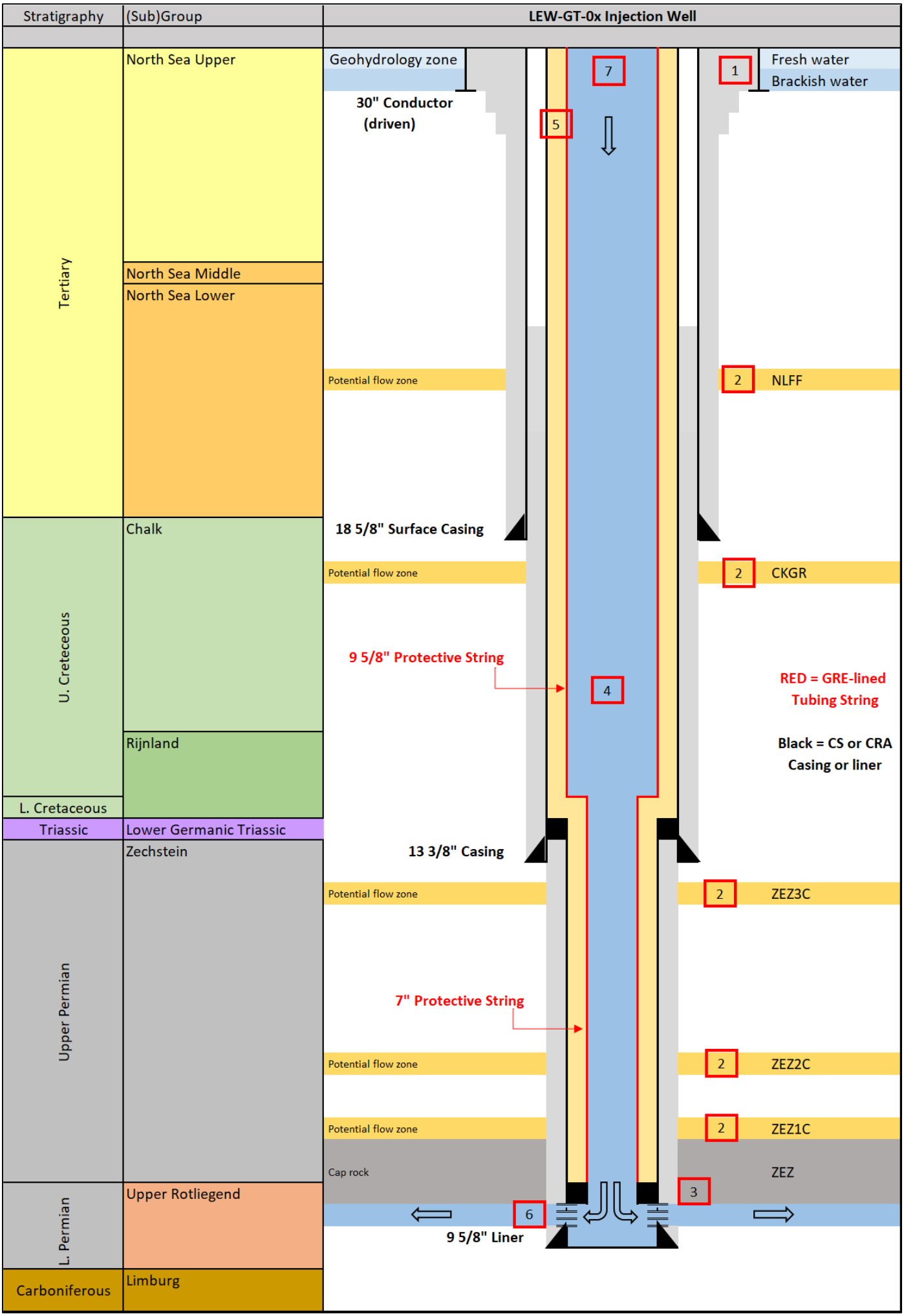
Doelreservoir:	- Upper Slochteren Member
Debiet:	- 300 m3/hr productie
Levensduur:	- 30 jaar
Erosielimiet:	- 4.5 m/s
Zandproductie:	- Minimaal
Well integriteit:	- Meetbaar en beheersbaar

RISCO IDENTIFICATIE OPERATIONELE FASE:

Gevaar	Escalatie	Putontwerp (Barrières)
Zuurgraad productiewater	Corrosie	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Zoutgehalte productiewater	Corrosie / scaling	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Kwaliteit productiewater	Corrosie / scaling	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Stroomsnelheid	Erosie	Ontwerplimiet van 4.5 m/s
Zandproductie	Erosie	Zandfilter over reservoir sectie producietput
Zuurstof	Corrosie	Voorkomen van binnendringen zuurstof aan de oppervlakte

WELL INTEGRITEIT & BARRIÈRES OPERATIONELE FASE

1 Zoet water / drinkwater	Zoet water lagen op een diepte van 10-35m. Zoet/brak water scheiding op <50m, brak/zout water scheiding tussen 50-100m. De diepte van de 30" conductor is zodanig dat conductor beneden de zoetwater lagen staat. De conductor word geheid, zodoende zitten de zoetwaterlagen geisoleerd achter de conductor. De 18 5/8" casing en cement fungeet als tweede barriere.
2 Permeabele lagen met stromingspotentieel	Permeabele zones (water, er wordt geen olie of gas verwacht) worden geisoleerd achter een gecementeerde casing en met een cement kolom van minimaal 150m.
3 Afsluitlaag reservoir	De afsluitlaag boven het reservoir wordt geisoleerd achter een gecementeerde casing en met een cement kolom van minimaal 150m.
4 Opvoerserie	De opvoerserie (tubing) wordt uitgevoerd met verbuizing van koolstofstaal waarin een GRE binnenbuis is aangebracht. Hierdoor worden corrosie en scaling uitgesloten. De maatgeving van de injectieserie is zodanig dat de maximale stroomsnelheid onder de 4.5 m/s blijft om erosie te voorkomen.
5 Opvoerserie ESP	De opvoerserie (tubing) voor de ESP wordt uitgevoerd met verbuizing van CRA materiaal. Hierdoor worden corrosie en scaling zowel aan de binnenzijde als aan de buitenzijde geminimaliseerd. Deze opvoerserie kan regelmatig geinspecteerd of vervangen worden tijdens vervanging van de ESP pomp. De maatgeving van de opvoerserie is zodanig dat de maximale stroomsnelheid onder de 4.5 m/s blijft om erosie te voorkomen.
6 Annulaire ruimte	De annulaire ruimte tussen de injectieserie en de verbuizing van de put is volledig geisoleerd met een packer boven de perforaties. Deze annulaire ruimte is gevuld met een niet-corrosieve vloeistof om corrosie van de verbuizing te voorkomen. Bij een eventueel lek van de opvoerserie of productiepacker zal een drukverandering in de annulus plaatsvinden en worden waargenomen door de instrumentatie op de put.
7 Zandfilters	De 7" verbuizing (onder de productiepacker) wordt uitgevoerd met zandfilters van corrosiebestendig CRA materiaal, om zandproductie op lange termijn te waarborgen.
8 Binnendringen zuurstof	Zuurstof kan de put binnendringen door lekkende afsluiters, pomp pakkingen of door onderhoud aan de warmteinstallatie. Om de wellhead en ESP opvoerserie te bescherment kan de annulus gevuld worden met stikstof.


Stratigraphy
(Sub)Group
LEW-GT-0x Injection Well
Tertiary
North Sea Upper
North Sea Middle
North Sea Lower
U. Creteceous
Chalk
Rijnland
L. Cretaceous
Triassic
Lower Germanic Triassic
Upper Permian
Zechstein
L. Permian
Upper Rotliegend
Carboniferous
Limburg
Geohydrology zone
Fresh water
Brackish water
30" Conductor
(driven)
Potential flow zone
NLFF
18 5/8" Surface Casing
CKGR
9 5/8" Protective String
RED = GRE-lined
Tubing String
Black = CS or CRA
Casing or liner
13 3/8" Casing
ZEZ3C
7" Protective String
ZEZ2C
ZEZ1C
Cap rock
ZEZ
9 5/8" Liner
1
2
3
4
5
6
7

PUTONTWERP VOOR PUTINTEGRITEIT

Injectieput

UITGANGSPUNTEN PUTONTWERP:

Doelreservoir:	- Upper Slochteren Member
Debiet:	- 300 m3/hr injectie
Levensduur:	- 30 jaar
Erosielimiet:	- 4.5 m/s
Zandproductie:	- Minimaal
Well integriteit:	- Meetbaar en beheersbaar

RISCO IDENTIFICATIE OPERATIONELE FASE:

Gevaar	Escalatie	Putontwerp (Barrières)
Zuurgraad productiewater	Corrosie	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Zoutgehalte productiewater	Corrosie / scaling	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Kwaliteit productiewater	Corrosie / scaling	Gebruik GRE materiaal in opvoerserie en CRA over reservoir sectie
Stroomsnelheid	Erosie	Ontwerplimiet van 4.5 m/s
Zandproductie	Erosie	Zandfilter over reservoir sectie producietput
Zuurstof	Corrosie	Voorkomen van binnendringen zuurstof aan de oppervlakte

WELL INTEGRITEIT & BARRIÈRES OPERATIONELE FASE

1 Zoet water / drinkwater	Zoet water lagen op een diepte van 10-35m. Zoet/brak water scheiding op <50m, brak/zout water scheiding tussen 50-100m. De diepte van de 30" conductor is zodanig dat conductor beneden de zoetwater lagen staat. De conductor word geheid, zodoende zitten de zoetwaterlagen geisoleerd achter de conductor. De 18 5/8" casing en cement fungeet als tweede barriere.
2 Permeabele lagen met stromingspotentieel	Permeabele zones (water, er wordt geen olie of gas verwacht) worden geisoleerd achter een gecementeerde casing en met een cement kolom van minimaal 150m.
3 Afsluitlaag reservoir	De afsluitlaag boven het reservoir wordt geisoleerd achter een gecementeerde casing en met een cement kolom van minimaal 150m.
4 Injectieserie	De injectieserie (tubing) wordt uitgevoerd met verbuizing van koolstofstaal waarin een GRE binnenbuis is aangebracht. Hierdoor worden corrosie en scaling uitgesloten. De maatgeving van de injectieserie is zodanig dat de maximale stroomsnelheid onder de 4.5 m/s blijft om erosie te voorkomen.
5 Annulaire ruimte	De annulaire ruimte tussen de injectieserie en de verbuizing van de put is volledig geisoleerd met een packer boven de perforaties. Deze annulaire ruimte is gevuld met een niet-corrosieve vloeistof om corrosie van de verbuizing te voorkomen. Bij een eventueel lek van de opvoerserie of productiepacker zal een drukverandering in de annulus plaatsvinden en worden waargenomen door de instrumentatie op de put.
6 Perforaties	Het geperforeerde gedeelte (onder de productiepacker) van de 9 5/8" verbuizing wordt uitgevoerd met corrosiebestendig CRA materiaal. Dit gedeelte van de verbuizing fungeert niet als barriere, maar de materiaalkeuze is om eventuele corrosie to minimaliseren. Zandstabiliteit wordt geoptimaliseerd door selectief te perforeren.
7 Binnendringen zuurstof	Zuurstof kan de put binnendringen door lekkende afsluiters, pomp pakkingen of door onderhoud aan de warmteinstallatie. De opvoerserie is bestand tegen zuurstof, maar het CRA materiaal over het geperforeerde gedeelte van de 9 5/8" verbuizing niet.