



Stichting Hibertad, Hardenberg



René Hemme
Hemme Onderhoudsadvies bv

WAT TE BESPREKEN

- Voorstellen
- Geschiedenis van energie
- Welke vormen van nieuwe energie
- Warmtepompen
- Tricks en tips, balancerings.

Voorstellen

- René Hemme
- Hemme Onderhoudsadvies bv
- In 2005 opgericht
- Voornamelijk onderhoudsadvisering voor HVAC installaties
- Ontwerp van HVAC installaties op basis ervaring uit het onderhoud

Geschiedenis energie

Bron: VPRO programma Onzichtbaar Nederland, aflevering Energie.

VPRO andere tijden: op zoek naar wind

Energie in Nederland

- ⦿ Tot de 16^e eeuw was hout de belangrijkste verwarmingsbron. Nederland was een bosrijk land echter nagenoeg geheel ontbost

Geschiedenis energie

- Turf werd ontdekt als energie drager in Nederland.
- Turf brandstof van de gouden eeuw
- Via de rivieren kon het gemakkelijk vervoerd worden naar de steden.
- In paar honderd jaar tijd ontstaan er veel sloten en plassen.
- Ten noorden van Rotterdam 24 km² plassen gebied

Geschiedenis turfplassen



Geschiedenis energie

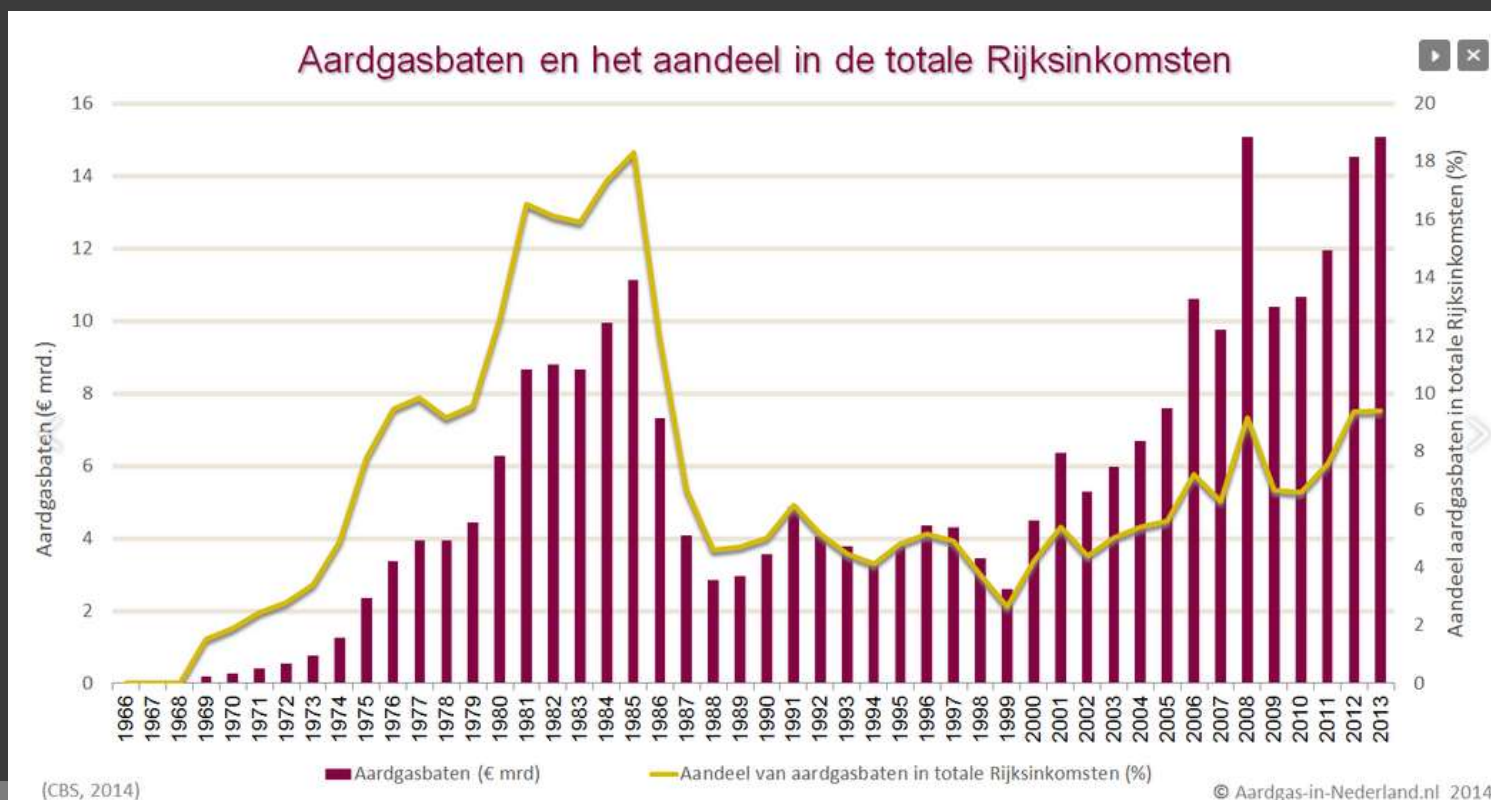
- ⦿ Steenkool werd rond 1900 de belangrijkste energiebron
- ⦿ In Zuid Limburg werden de eerste mijnschachten gegraven
- ⦿ Totaal zijn er 34 mijnschachten gemaakt.
- ⦿ De eerste aardbevingen waren in Zuid Limburg

Geschiedenis energie

- In 1959 werd in Slochteren de eerste gasbel ontdekt
- Tot op heden de belangrijkste energiebron en inkomstenbron.
- 1986 de eerste aardbeving
- Teller staat nu op 1600 bevingen

Aardgasbaten Nederland

- € 265 miljard aardgasbaten
- 230 gasvelden



Geschiedenis energie

Elektriciteit in Nederland

- 1886 in Kinderdijk, L. Smit en Zoon
- Nu 131 jaar
- 1^e generator voor eigen gebruik
- Later voor heel Kinderdijk
- Vergelijk met nu: 300.000 km kabels in Nederland voor de elektriciteitsvoorziening.

Geschiedenis energie



Elektrische Centrale Kinderdijk 1886.

L. Smit & Zoon, KINDERDIJK
Scheepswerf en Machinefabrieken 1928

K. L. M.-Foto, Copyright

Geschiedenis energie



Geschiedenis energie

Windmolens in Nederland

- 1979: 2 moderne windmolens in Camperduin
- Nu staan er 2200 windmolens voor de kust, Flevopolder en op land
- 139 windmolens op zee
- Windmolens op land geeft veel weerstand.

Geschiedenis energie

Windmolens in Nederland

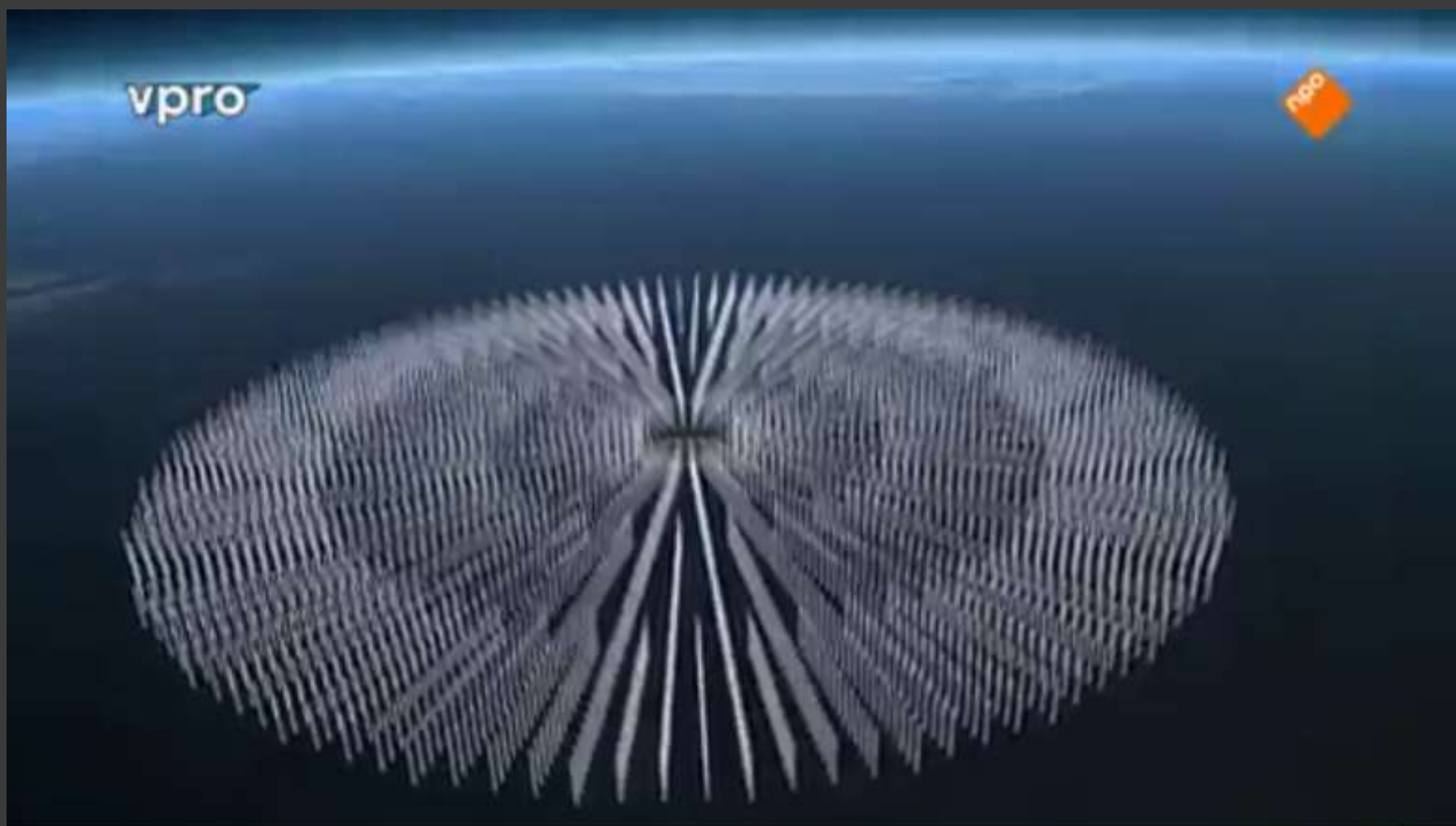
- ⦿ Plan is om 7 parken in zee bij te bouwen in het kader van de SDE+ subsidie
- ⦿ Plan is om een eiland in de noordzee op te spuiten voor 1000 windmolens.

Toekomst wind energie



Toekomst wind energie

Opgespoten eiland voor 1000 windmolens in de Noordzee



Geschiedenis energie

PV zonneparken in Nederland

- In 2016 het grootste zonnepark van Nederland ligt op Ameland:
23.000 zonnepanelen, 12 voetbalvelden (6 hectare).
- 20 procent van de elektriciteitsbehoefte
- Inwoners van het eiland en eigenaren van vakantiehuisjes hebben zo'n 300.000 euro gestoken in het zonnepark.

Geschiedenis energie

PV zonneparken in Nederland



Geschiedenis energie

PV zonneparken in Nederland

- ⦿ Al snel in 2016 volgde het grootste zonnepark van Nederland, SunPort bij Delfzijl.
- ⦿ Op industriegebied Oosterhorn staan 116.400 zonnepanelen in slagorde op een terrein van dertig hectare, te vergelijken met zestig voetbalvelden.
- ⦿ Het zonnepark kan 30 megawatt aan stroom leveren. Dat is genoeg voor ongeveer achtduizend huishoudens.
- ⦿ De bouw kostte dertig miljoen euro.
€1000,- / kW

Geschiedenis energie

PV zonneparken in Nederland



Kan Nederland overschakelen op duurzame energie

- ⦿ Alle huishoudens voorzien van zonne-energie is nodig 3 eilanden:



Kan Nederland overschakelen op duurzame pv energie

- ⦿ Inclusief industrie:



Hoeveel duurzame energie

⦿ <http://energieopwek.nl/>



27 maart



Totaal



Wind



Zon



Biogas

Energieproductie per dag

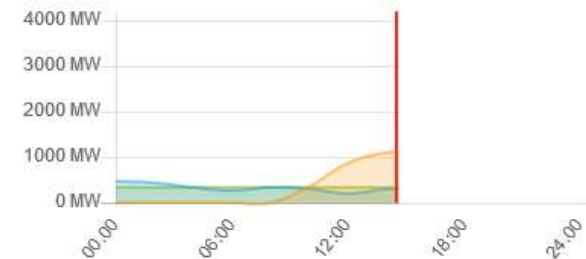
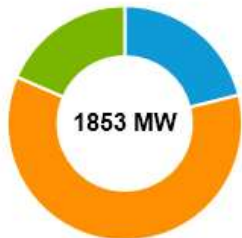


Op 27 maart is er genoeg wind-, zonne-energie en biogas opgewekt om een stad van **151.408** inwoners te voorzien van energie.

= 50.000 inwoners

Energieproductie Nederland

Windenergie, Zonne-energie & Biogas



00:00

12:00

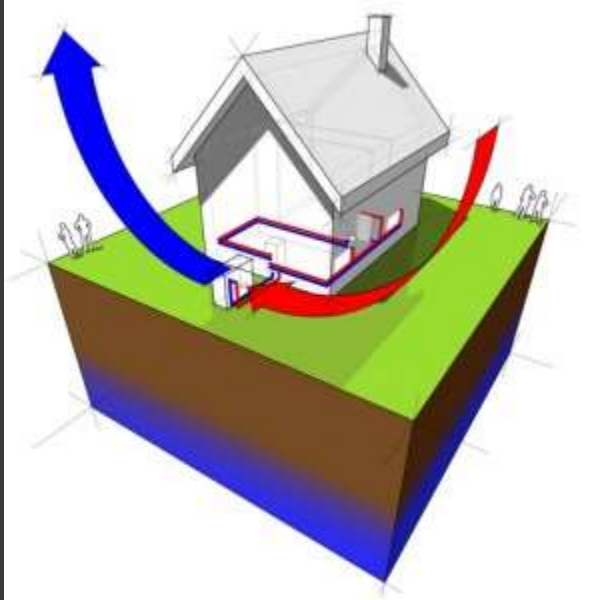
24:00



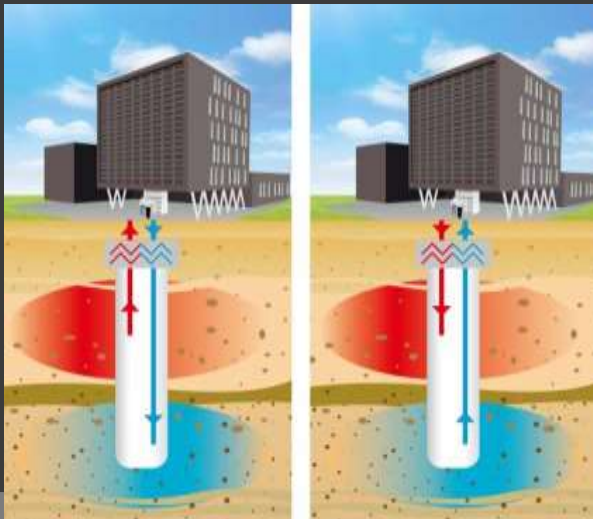
Ingrediënten duurzame installaties

- ◉ Warmteterugwinning (warmtewielen, kruisstroom -> Erp normen voor LBK's)
 - ◉ HR(E)-ketels
 - ◉ Houtpellets/ houtsnippers / biomassaketels
 - ◉ Restwarmte
 - ◉ Zonnecollectoren
 - ◉ Klimaatgevel
 - ◉ Frequentieregelingen (pompen, ventilatoren)
 - ◉ HR-Verlichting, LED verlichting
 - ◉ Windenergie
 - ◉ Warmtepompen
 - ◉ Lange Termijn Energie Opslag in de bodem, (LTEO, WKO)
 - ◉ Energie afgifte-systeem: LTV(laag temperatuur verwarming), HTK(hoog temperatuur koeling)
- Gebouwautomatisering:
- Functionaliteit o.b.v. temperatuur, aanwezigheid, klok, lux, luchtkwaliteit enz.
 - Monitoring en beheer

Warmtepomptechnologie

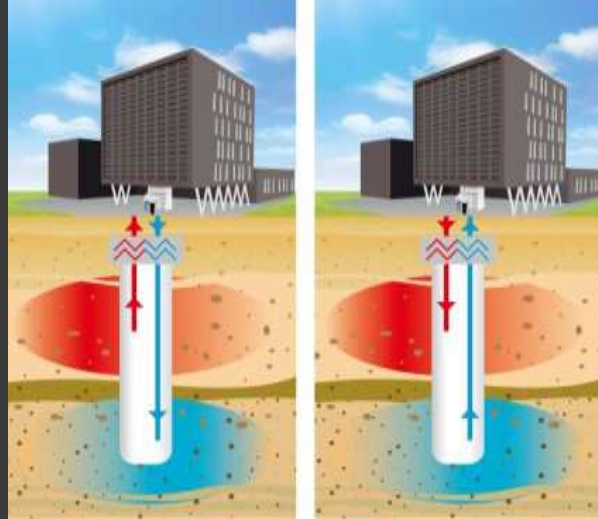


Lucht / Lucht of water warmtepomp

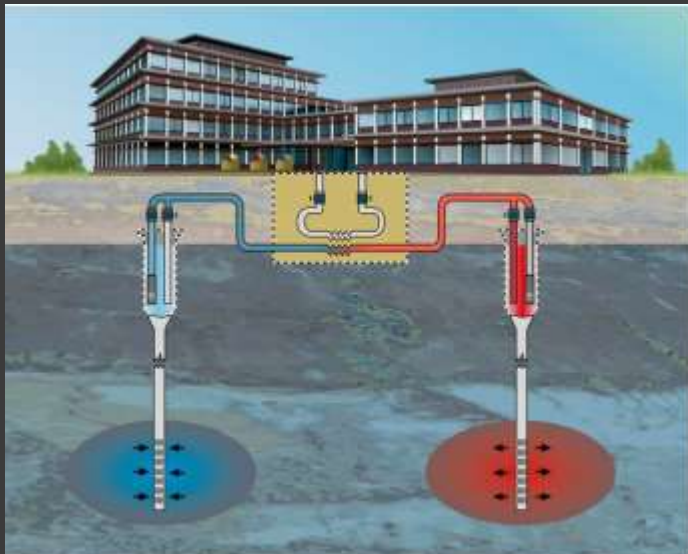


Water/ water warmtepomp

Soorten bronnen



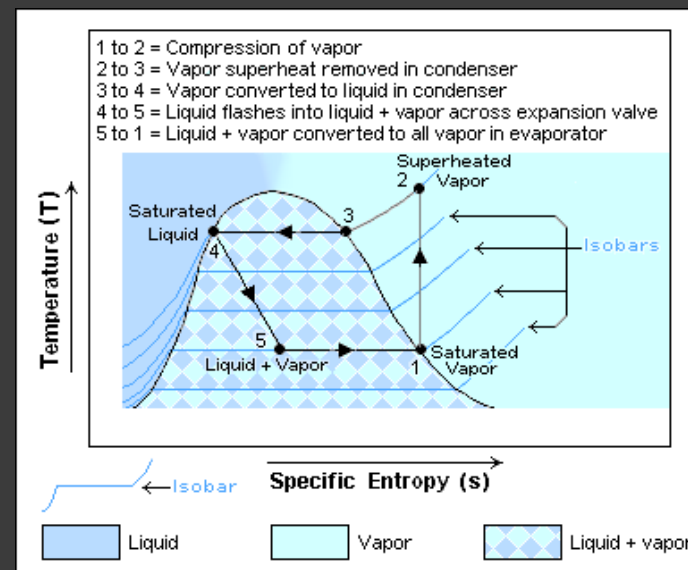
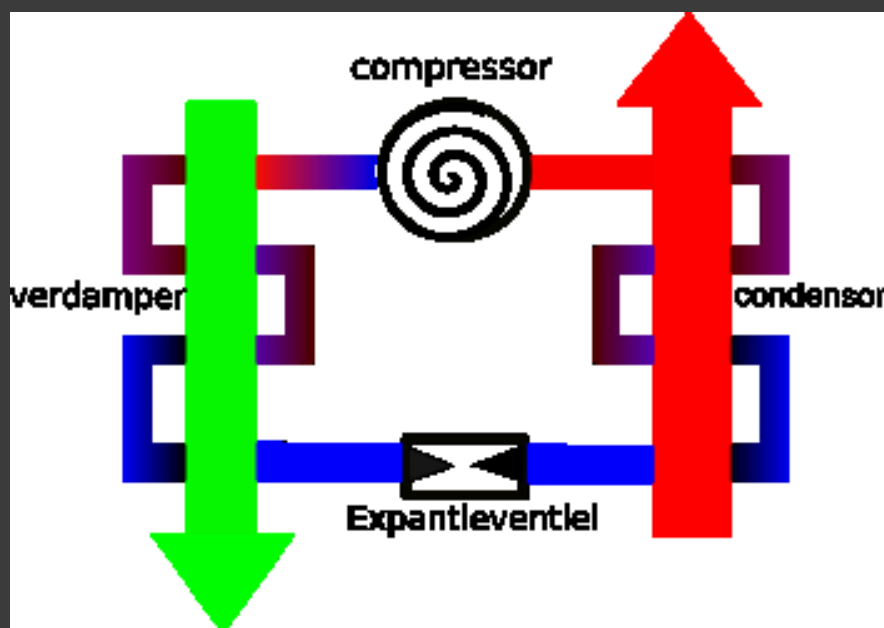
Monobron



Doublet bron

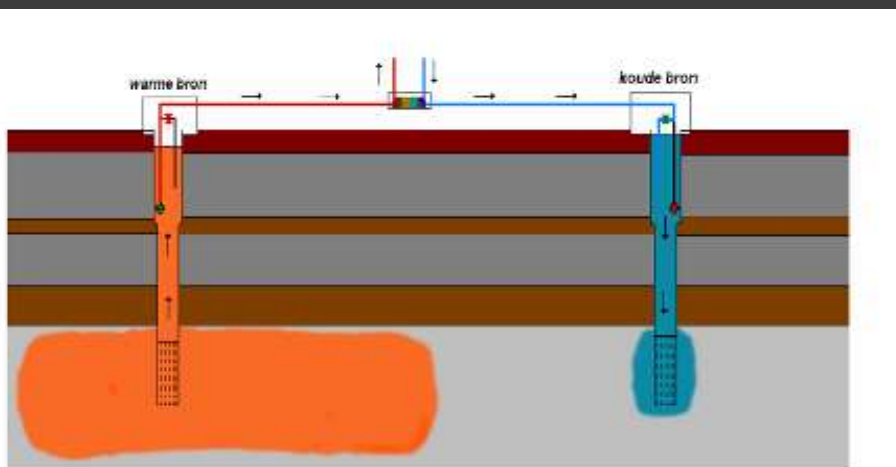
Warmtepomptechnologie

- Warmtepompen nemen bij lage temperatuur warmte op die bij hoge temperatuur weer wordt afgegeven (zoals een koelkast).
- Hiervoor is arbeid benodigd (2^e hoofdwet thermodynamica)

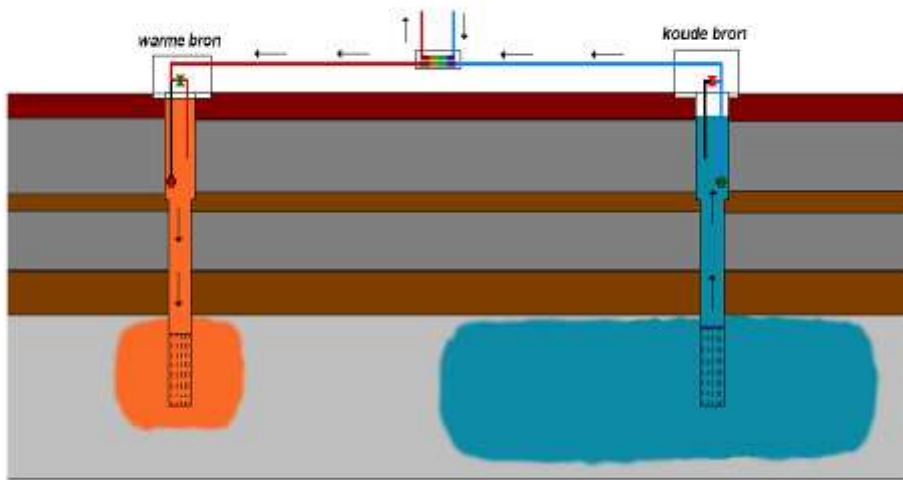


Warmte Koude Opslag

Principe van WKO:

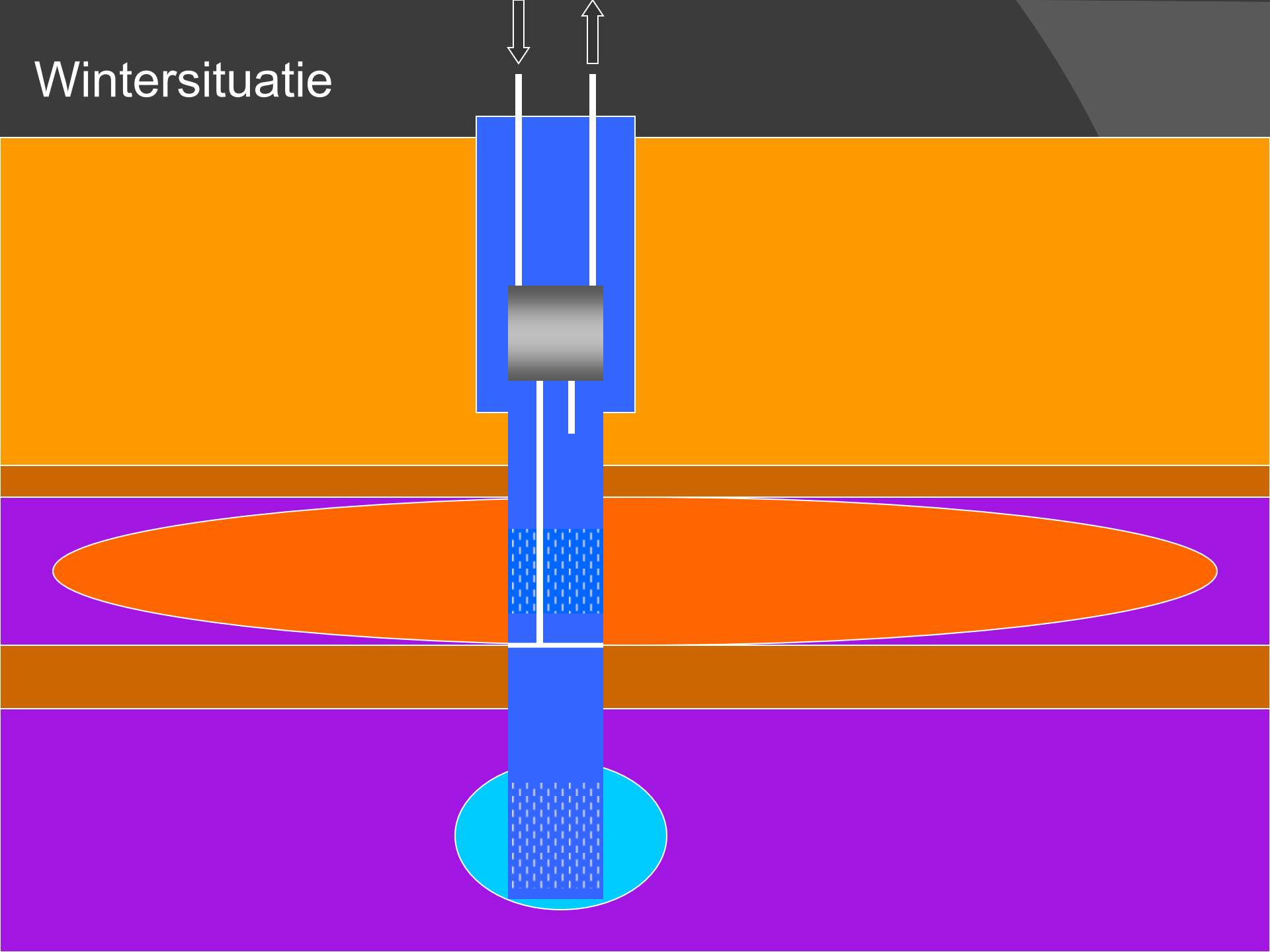


Zomer: koude uit de bodem om gebouwen te koelen

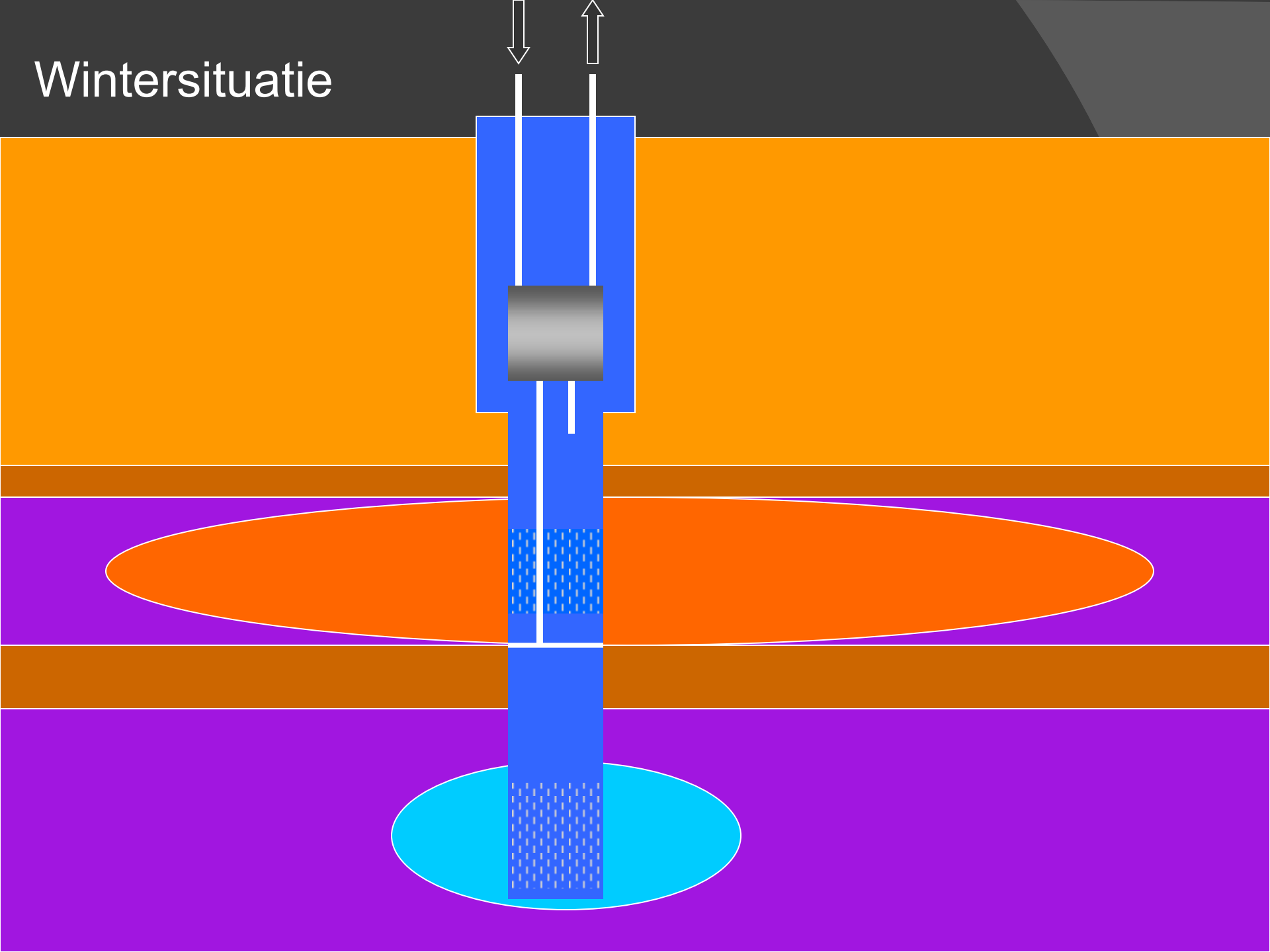


Winter: warmte uit de bodem om gebouwen te verwarmen (via WP)

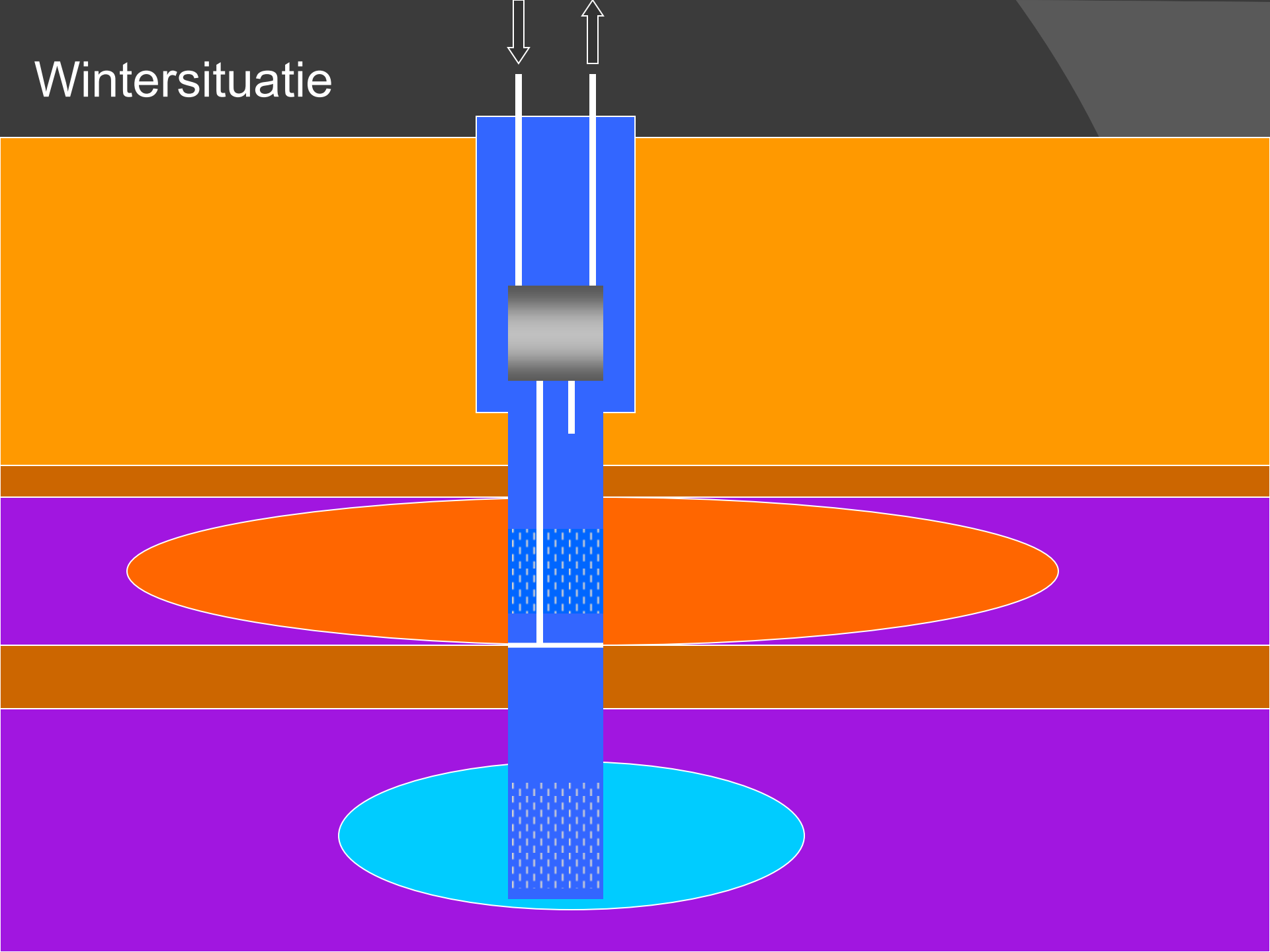
Wintersituatie



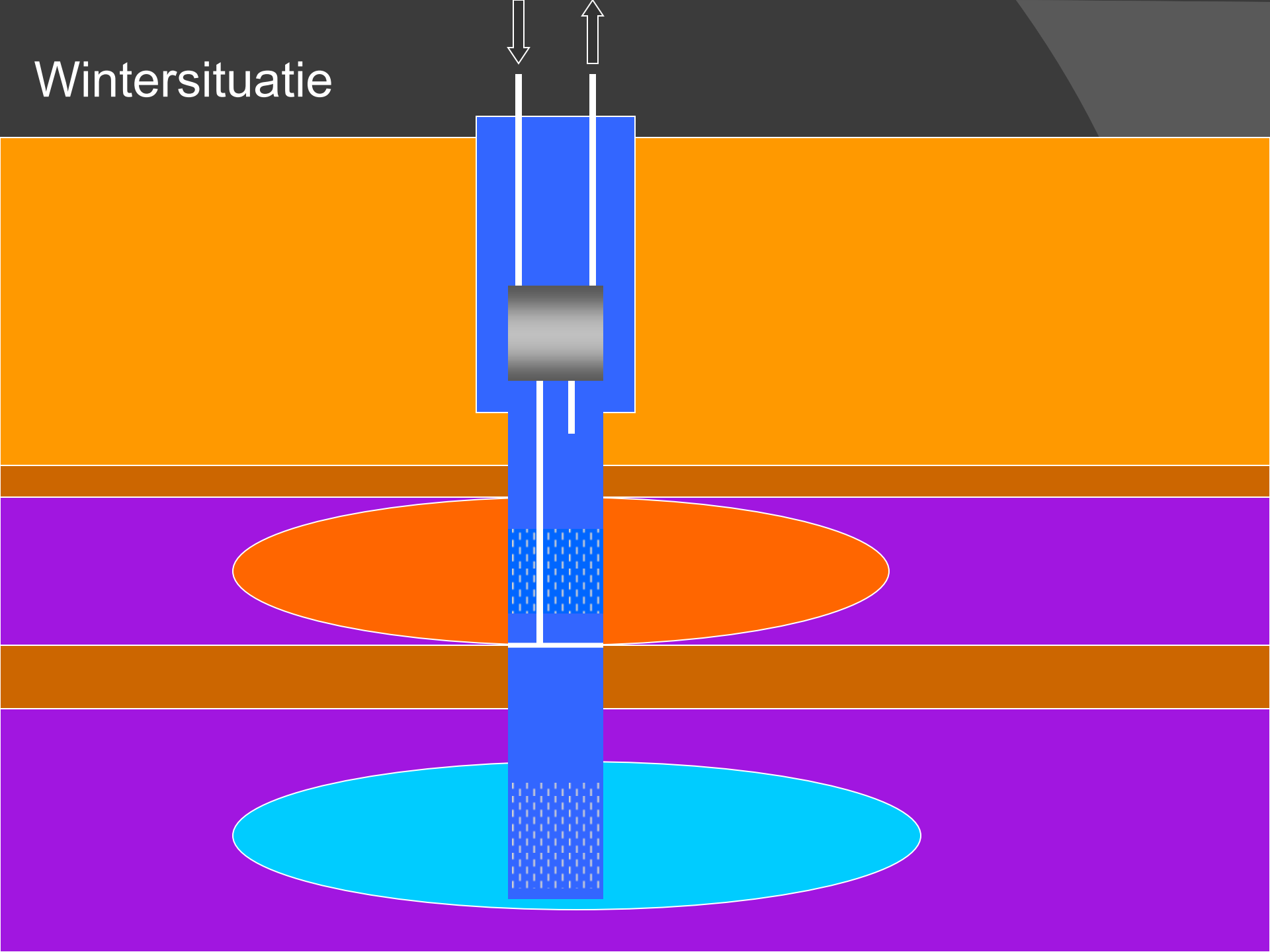
Wintersituatie



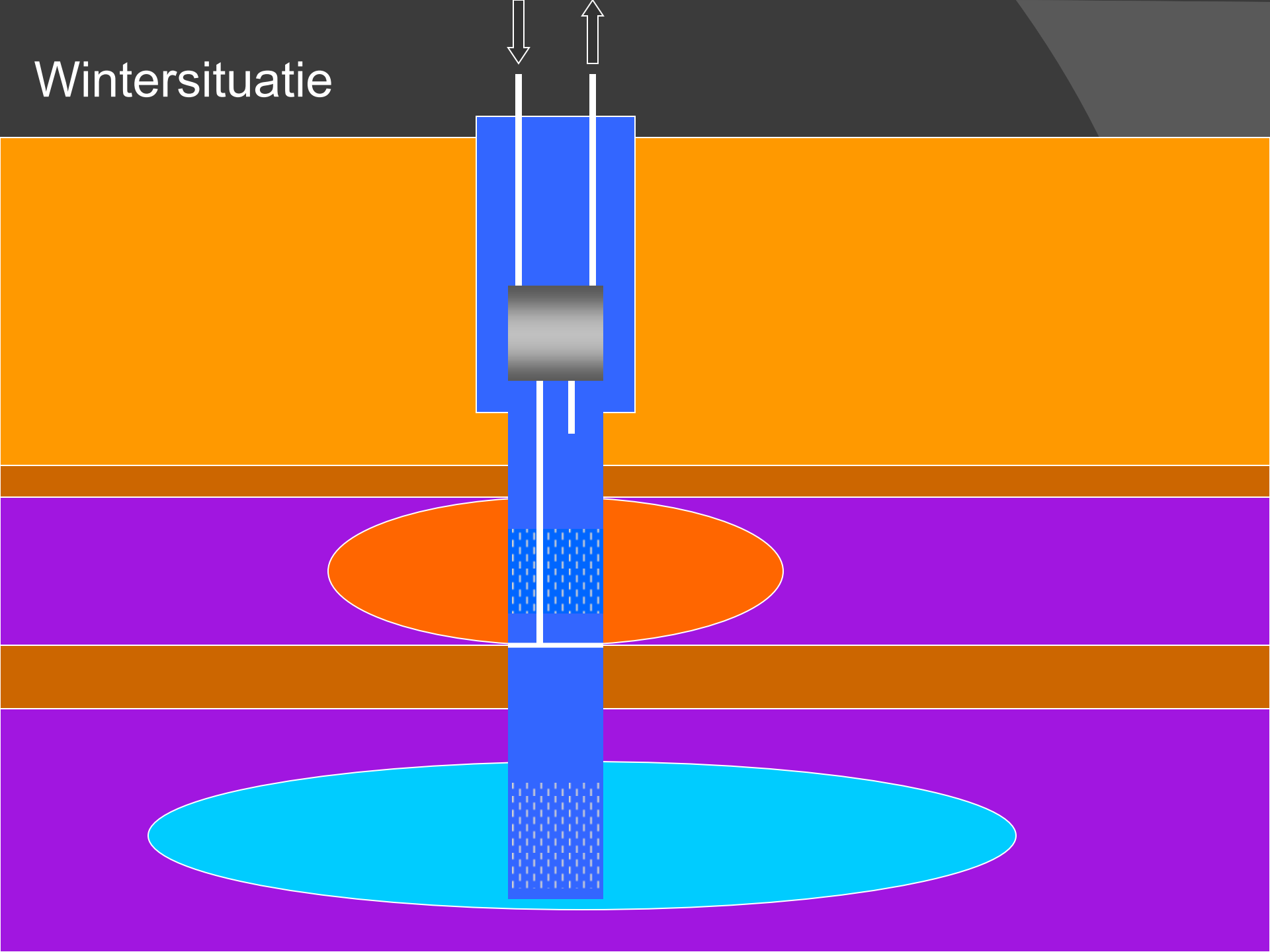
Wintersituatie



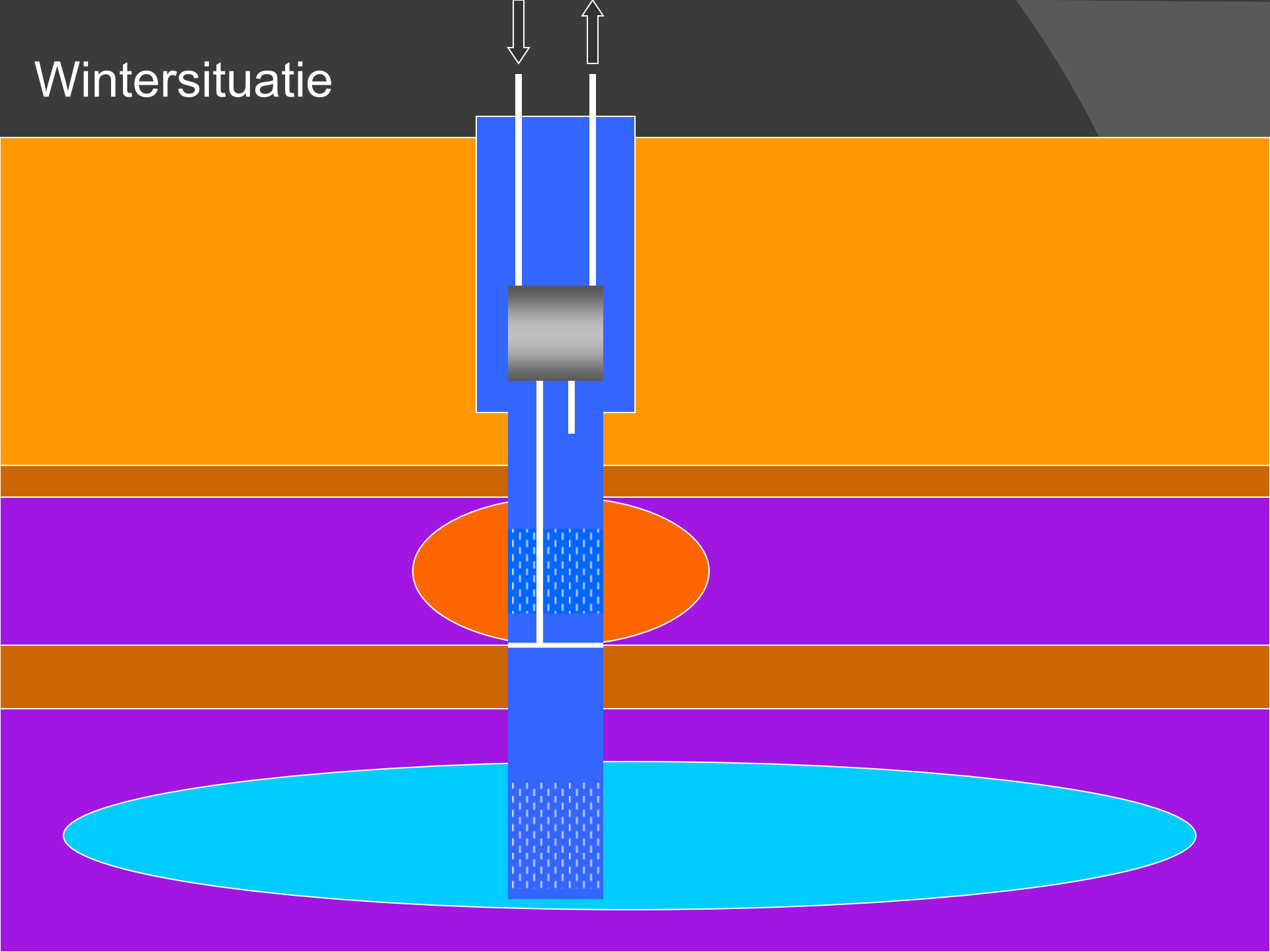
Wintersituatie



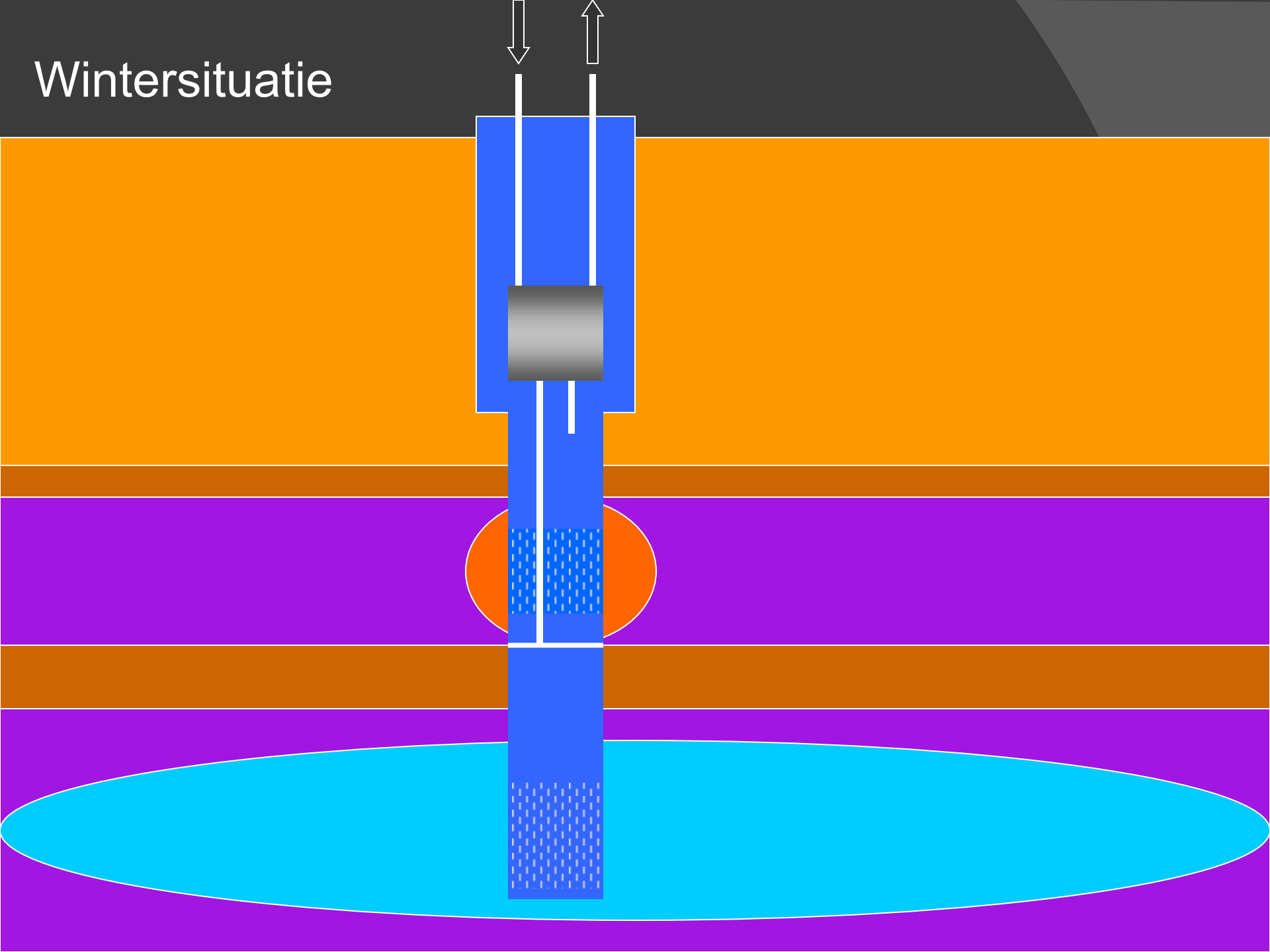
Wintersituatie



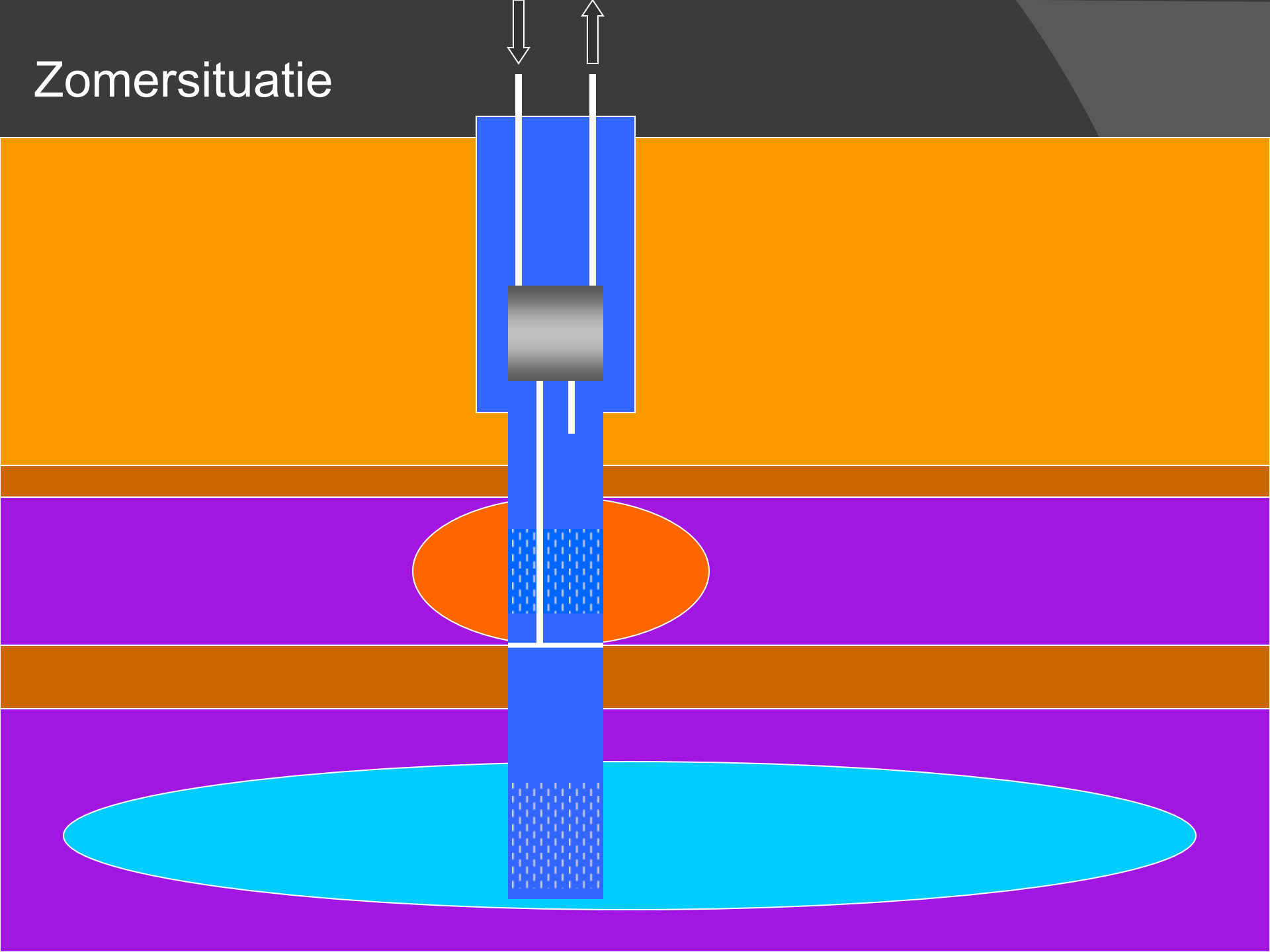
Wintersituatie



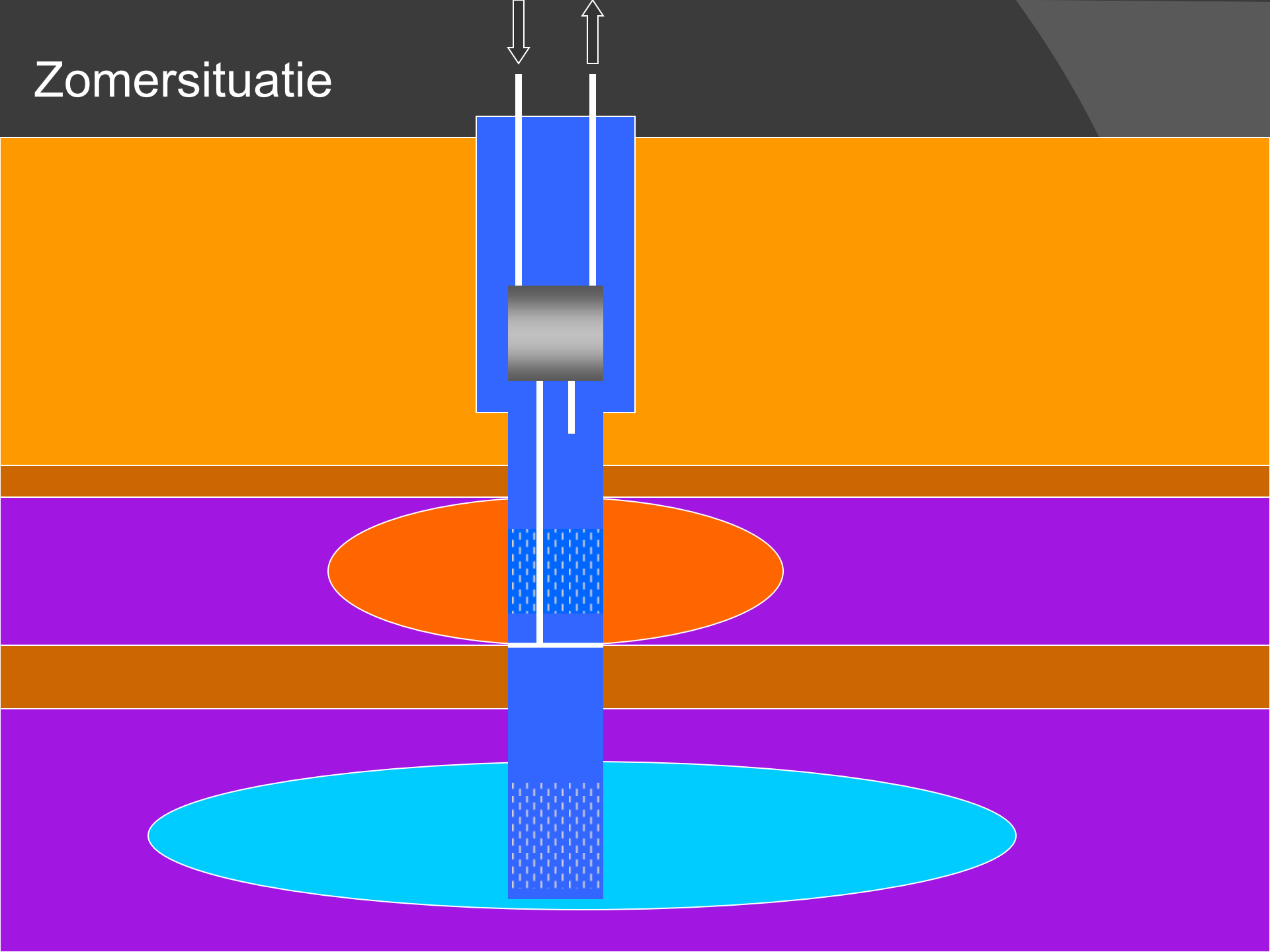
Wintersituatie



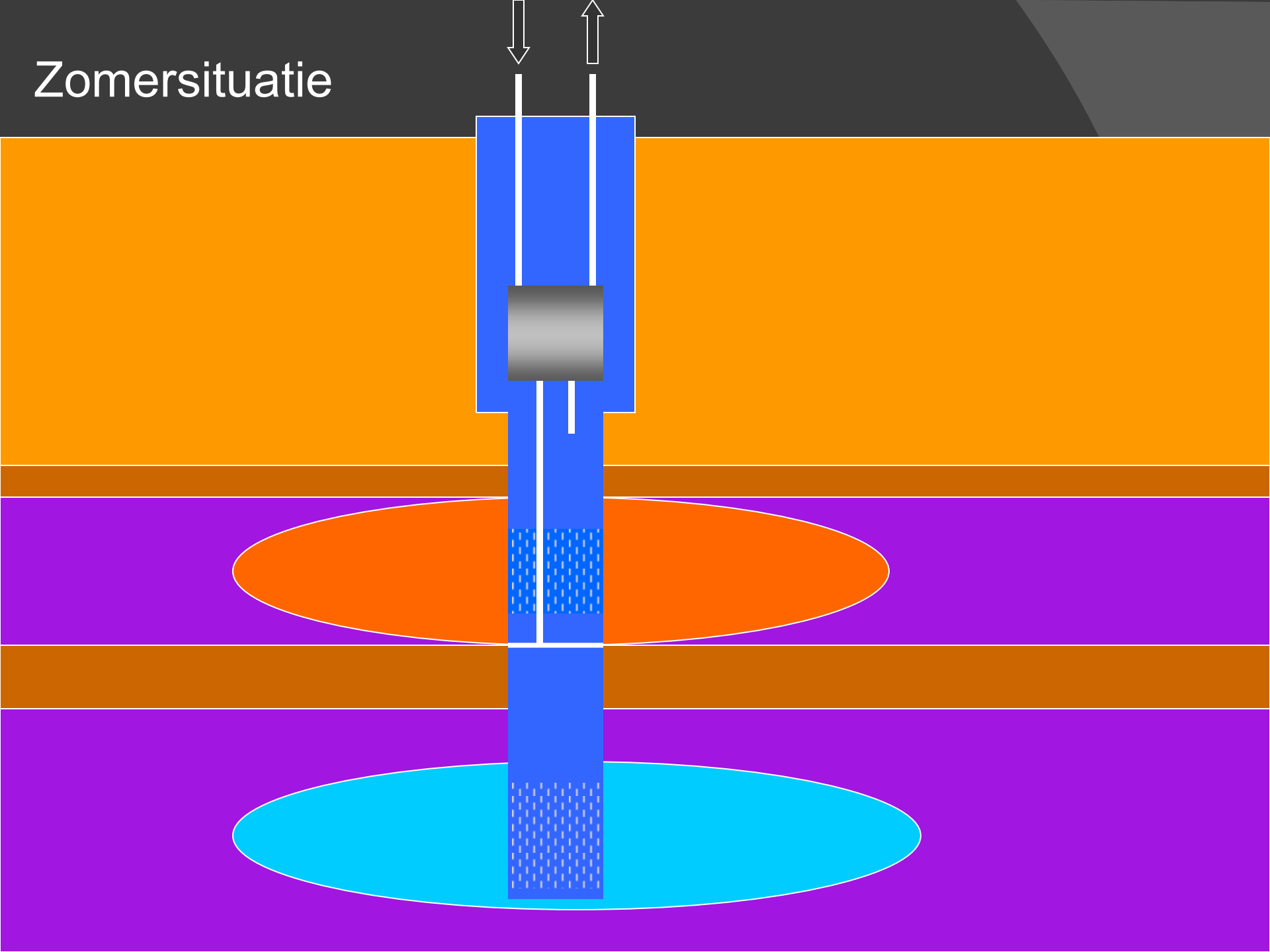
Zomersituatie



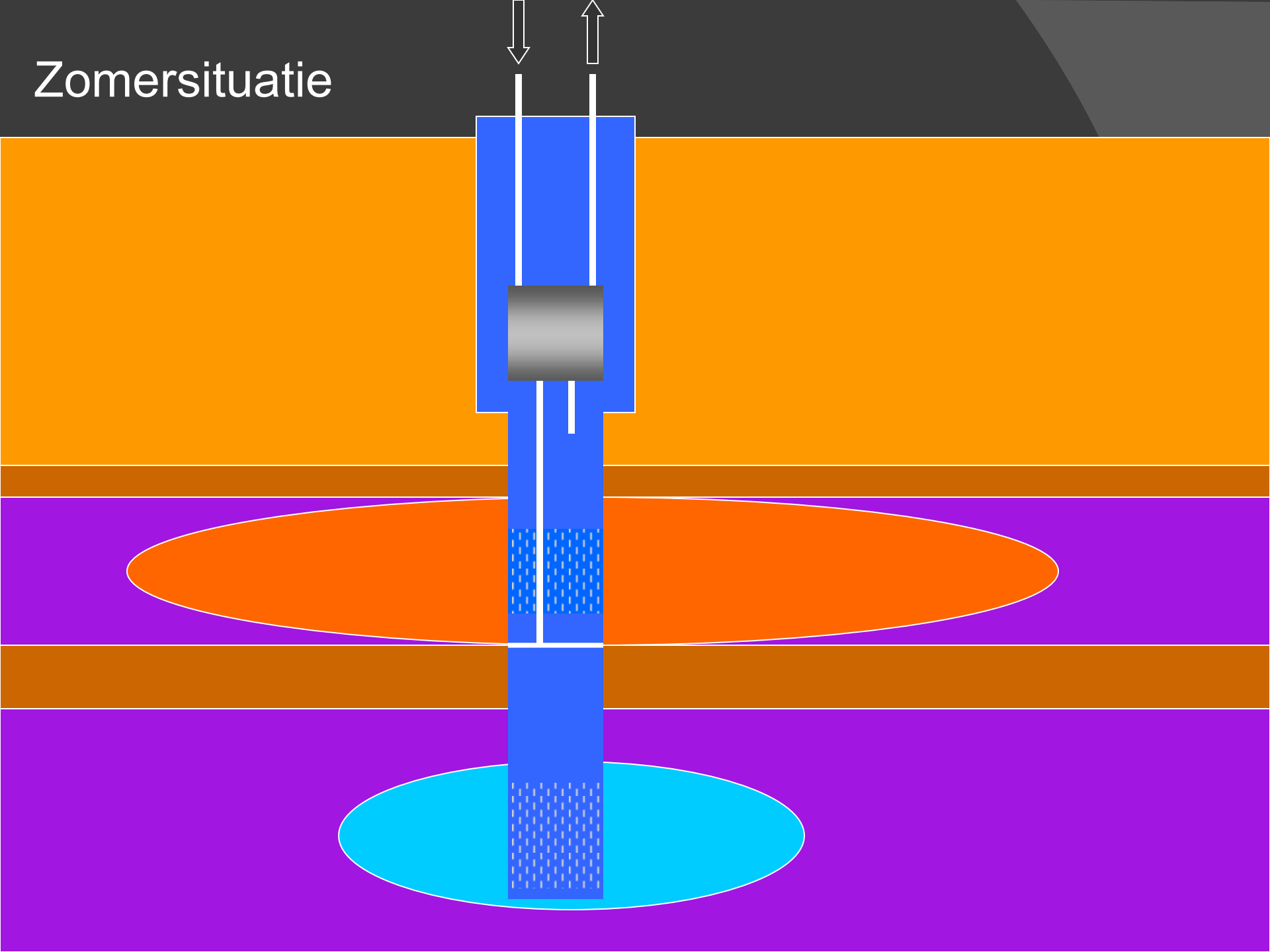
Zomersituatie



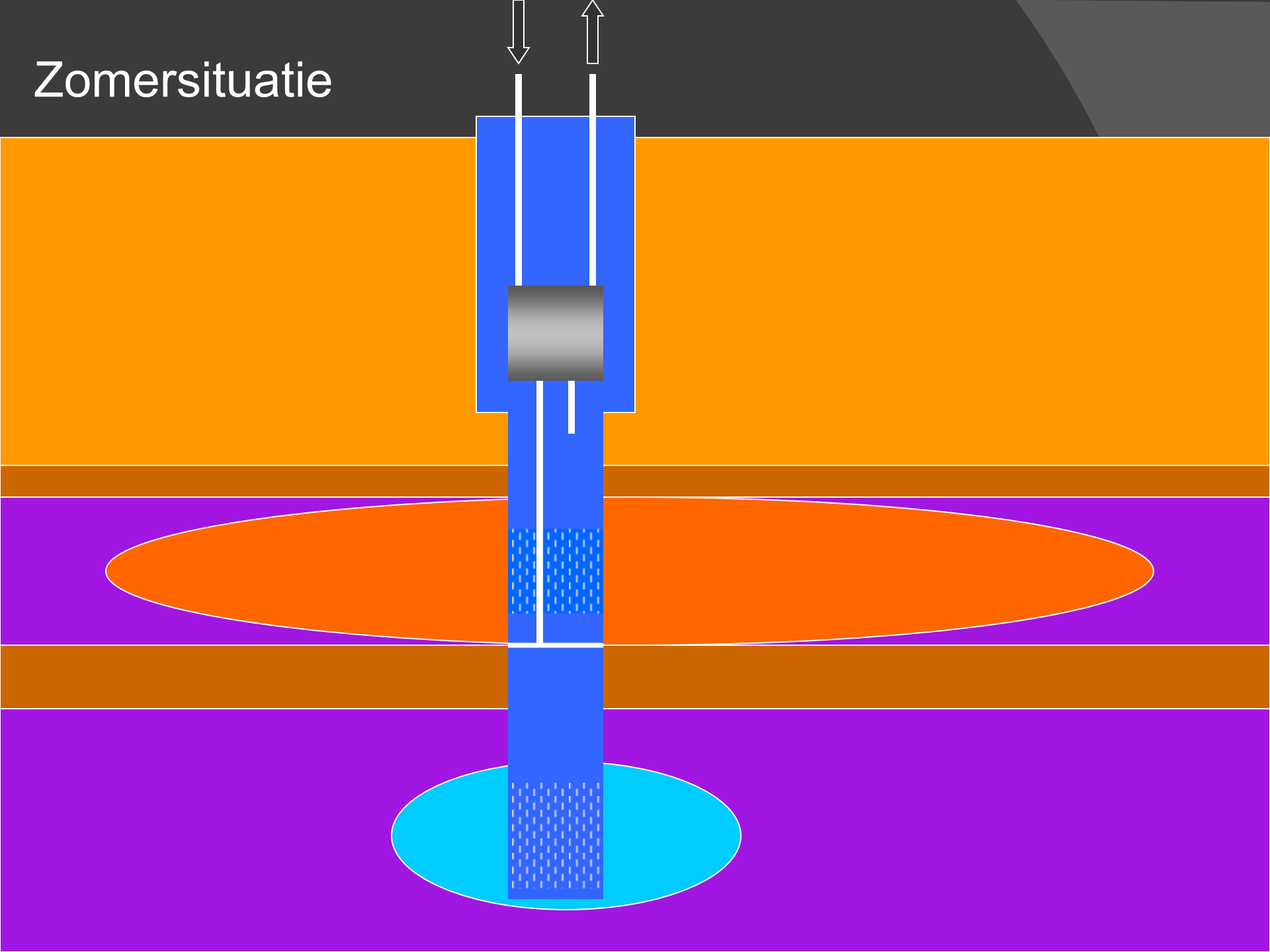
Zomersituatie



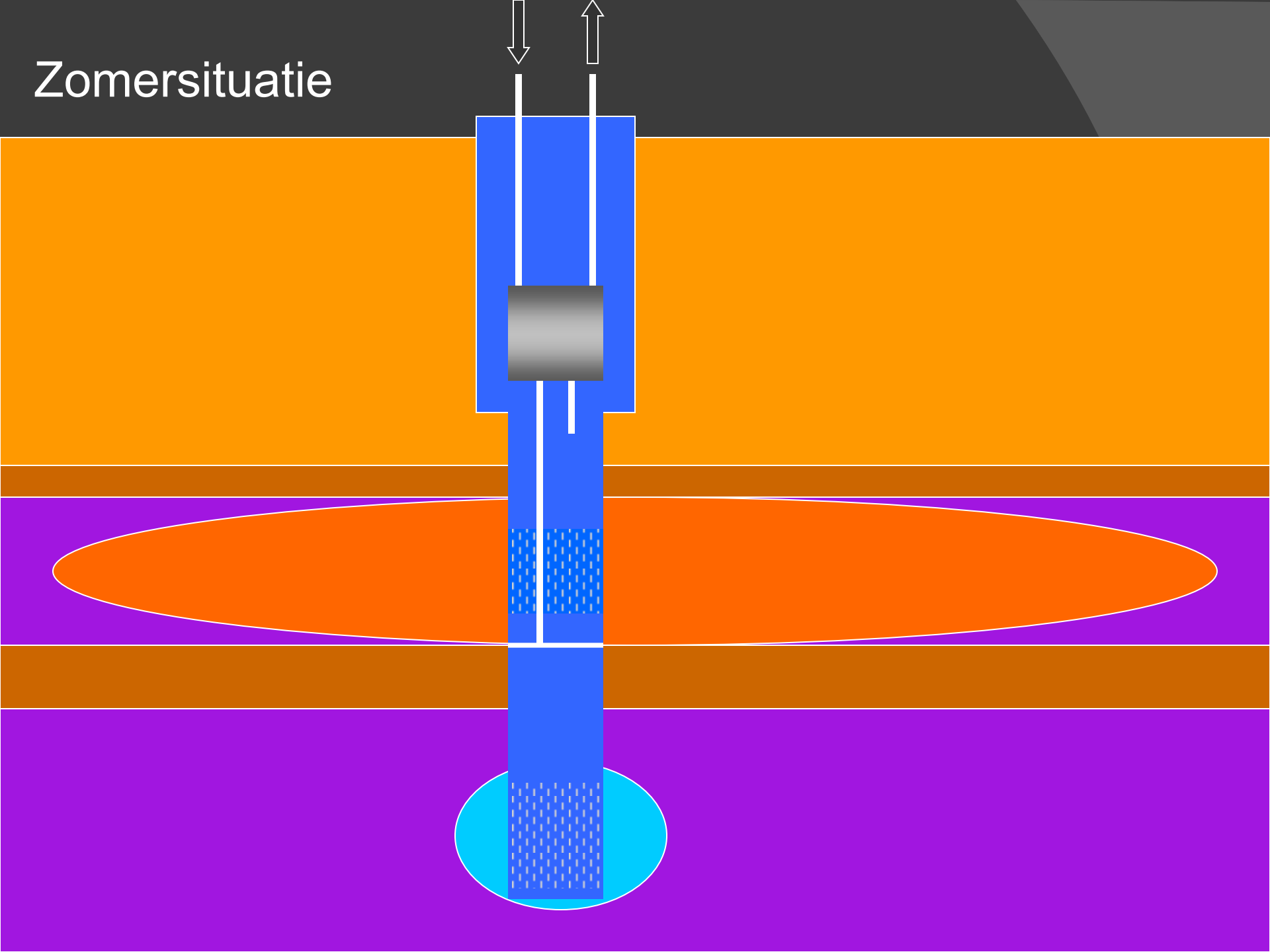
Zomersituatie



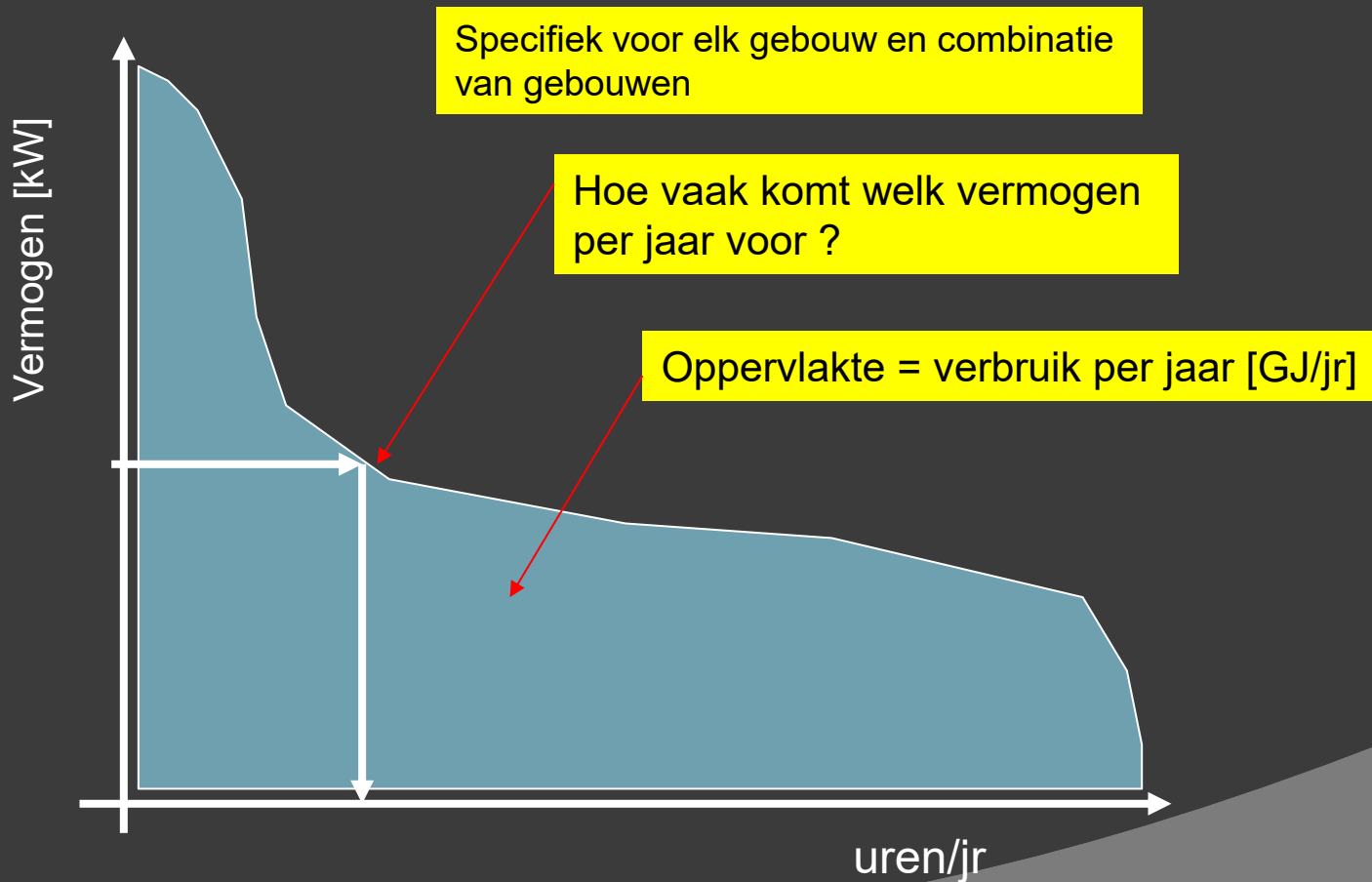
Zomersituatie



Zomersituatie

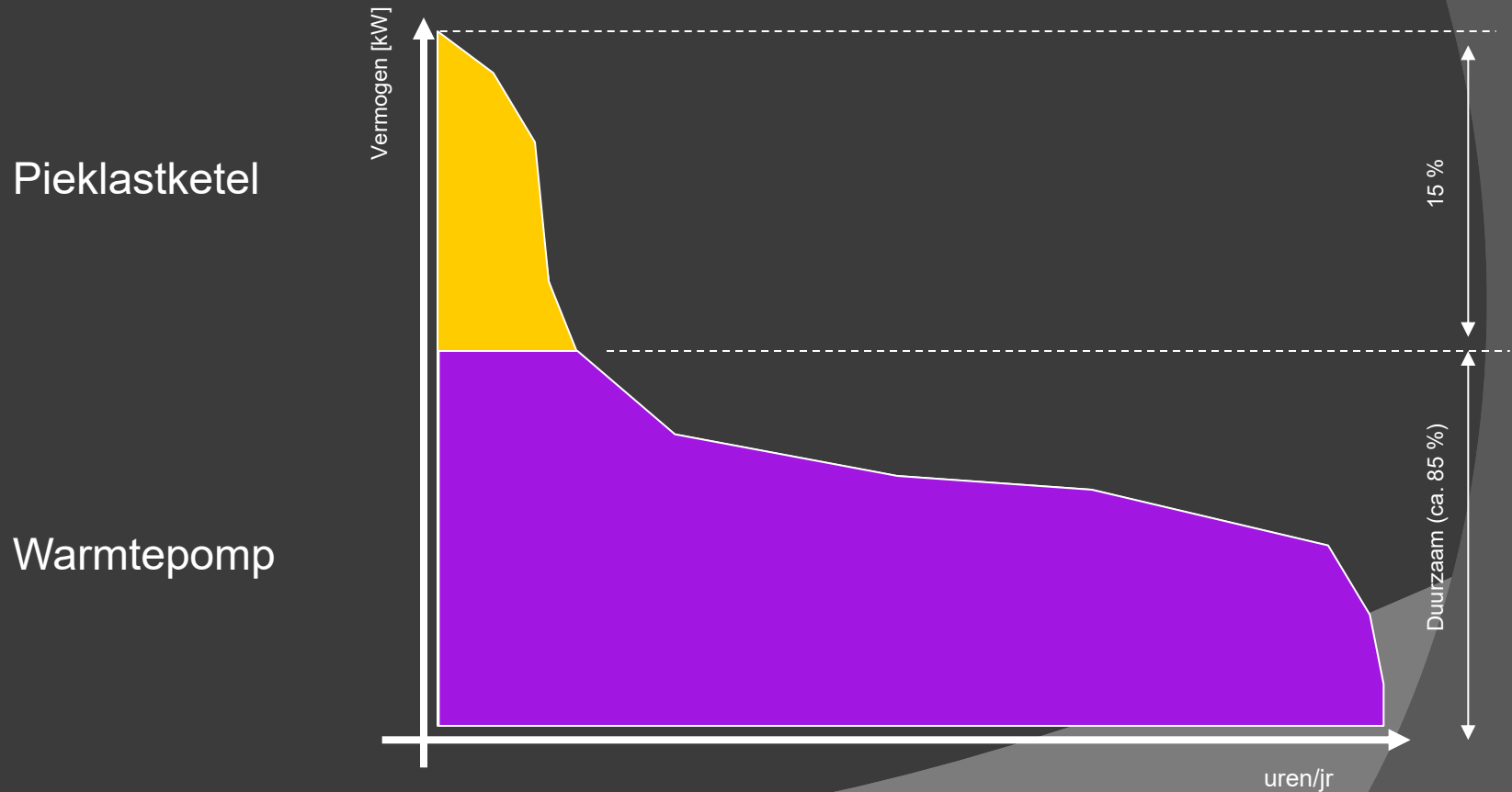


De Belastingduurkromme



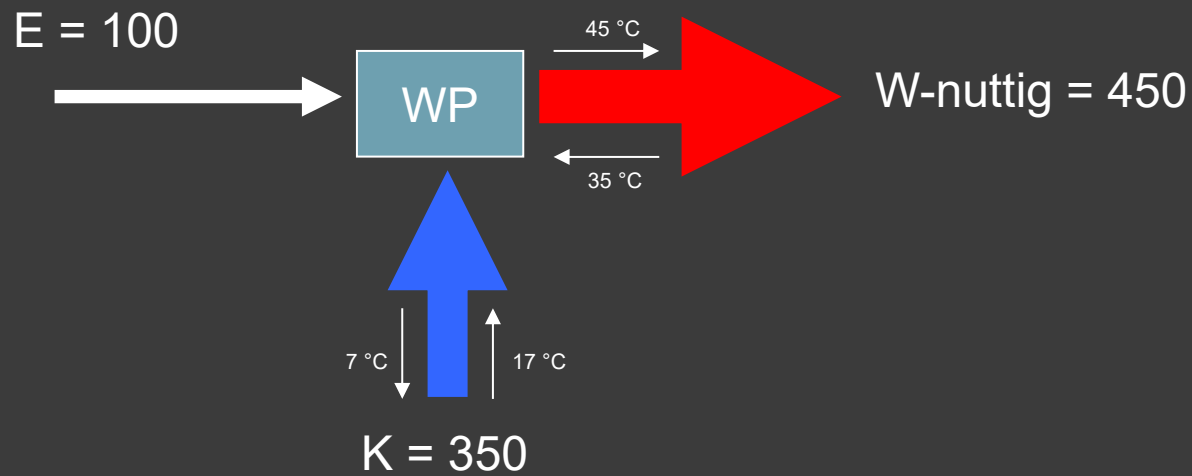
WKO

Inzet van duurzame energiebronnen (warmte)



Rendement van een warmtepomp verwarmen

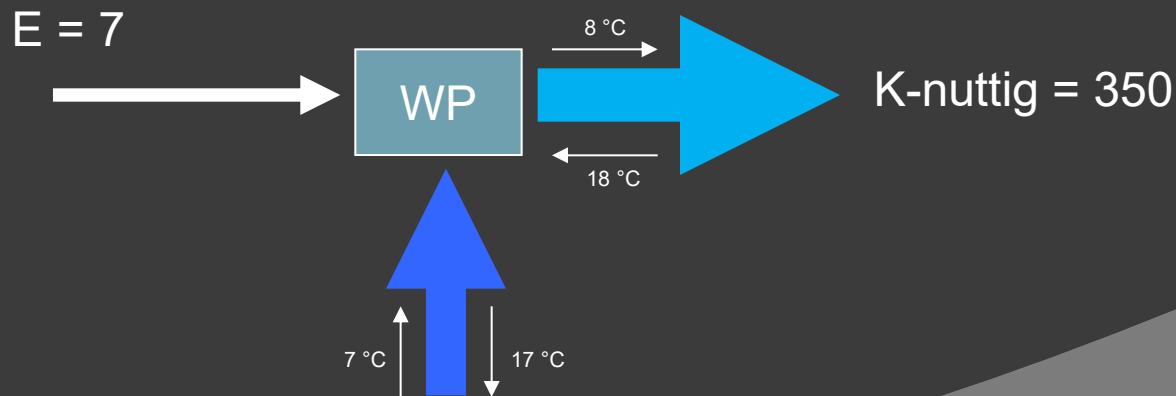
$$\text{COP}_w = \frac{450}{100} = 4,5$$



Rendement van een WKO koelen

- Koude onttrekken = Warmte laden in grond
- Rendement: Koude levering
- COP van 25 tot 60 !!

$$\text{COP}_k = \frac{350}{7} = 50$$



Wet®elgeving WKO

Soorten systemen:

Open systeem: <10 m³/hr vrijgesteld

Gesloten systeem: <70 kW en >70 kW

Stroomschema besluiten m.b.t. bodemenergiesystemen

Let op!

Voor alle routes geldt dat ook besluiten vereist kunnen zijn m.b.t. lozingen in oppervlaktewater of plaatsing in een milieubeschermingsgebied.

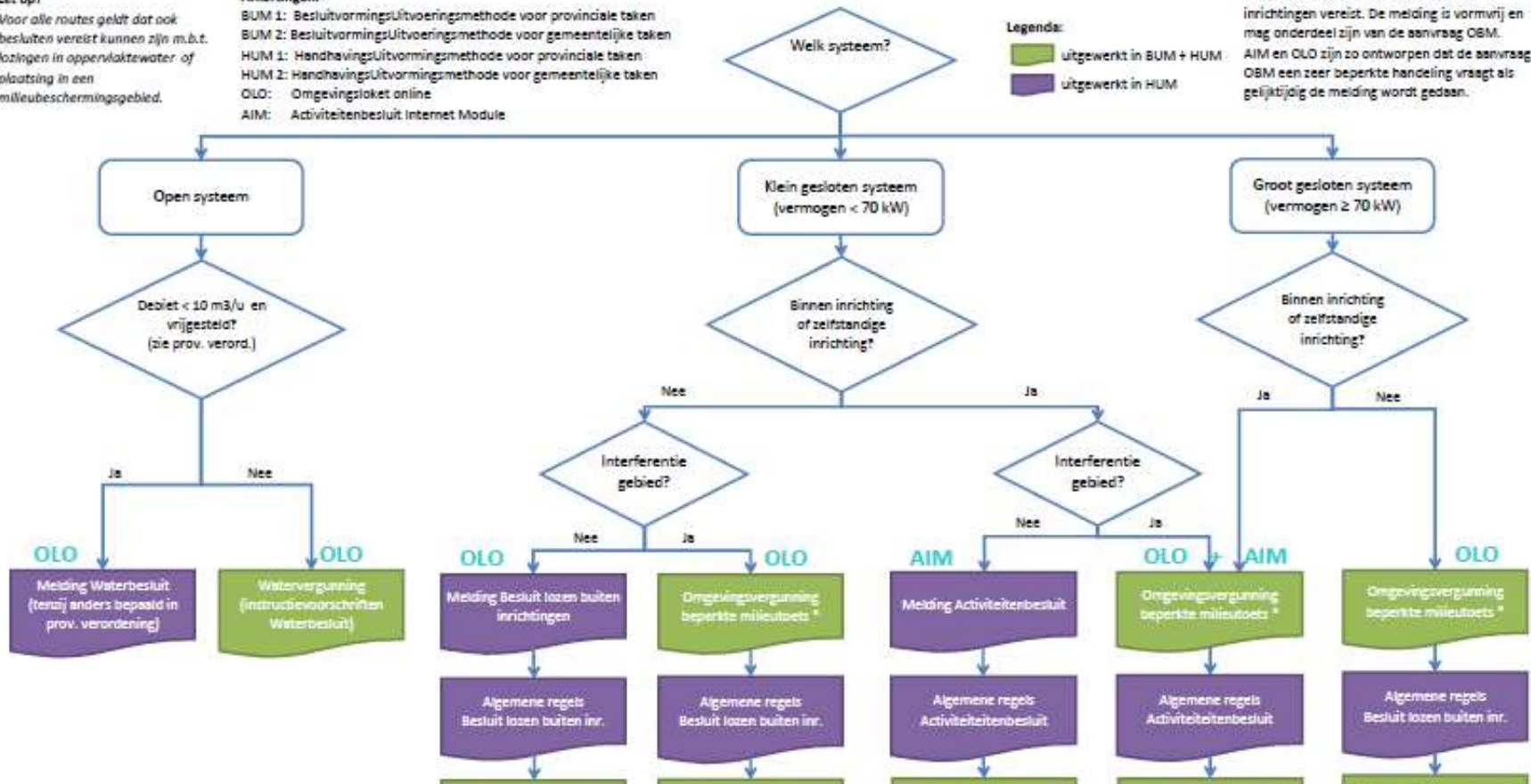
Afkortingen:

- BUM 1: BesluitvormingsUitvoeringsmethode voor provinciale taken
- BUM 2: BesluitvormingsUitvoeringsmethode voor gemeentelijke taken
- HUM 1: HandheavingsUitvoeringsmethode voor provinciale taken
- HUM 2: HandheavingsUitvoeringsmethode voor gemeentelijke taken
- OLO: Omgevingsloket online
- AIM: Activiteitenbesluit Internet Module

Legenda:

- uitgewerkt in BUM + HUM
- uitgewerkt in HUM

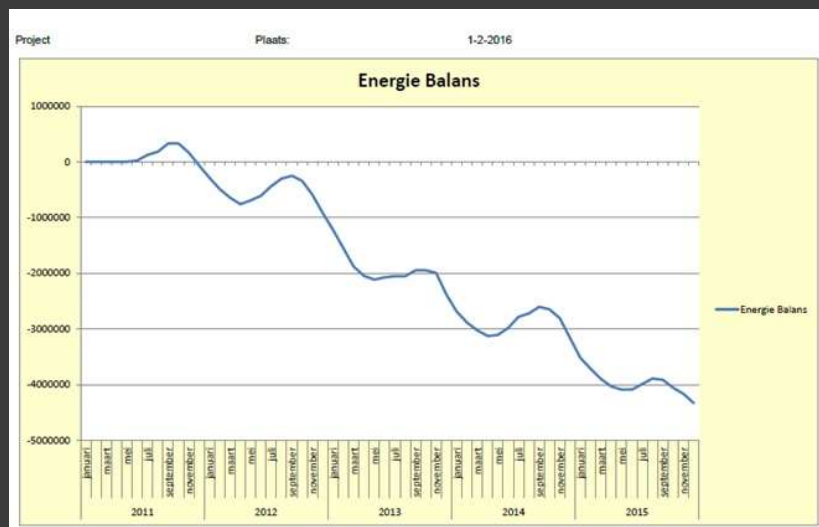
* Naast de aanvraag OBM is ook een melding Activiteitenbesluit of Besluit lozen buiten inrichtingen vereist. De melding is vormvrij en mag onderdeel zijn van de aanvraag OBM. AIM en OLO zijn zo ontworpen dat de aanvraag OBM een zeer beperkte handeling vraagt als gelijktijdig de melding wordt gedaan.



Balancering WKO

Balanceren van een WKO:

- Hoeveelheid warmte en koude in balans brengen binnen 3-5 jaren afhankelijk van de provincie.
- Hoe ontstaat onbalans:
 - Teveel warmtevraag van het gebouw
 - Teveel koudevraag van het gebouw



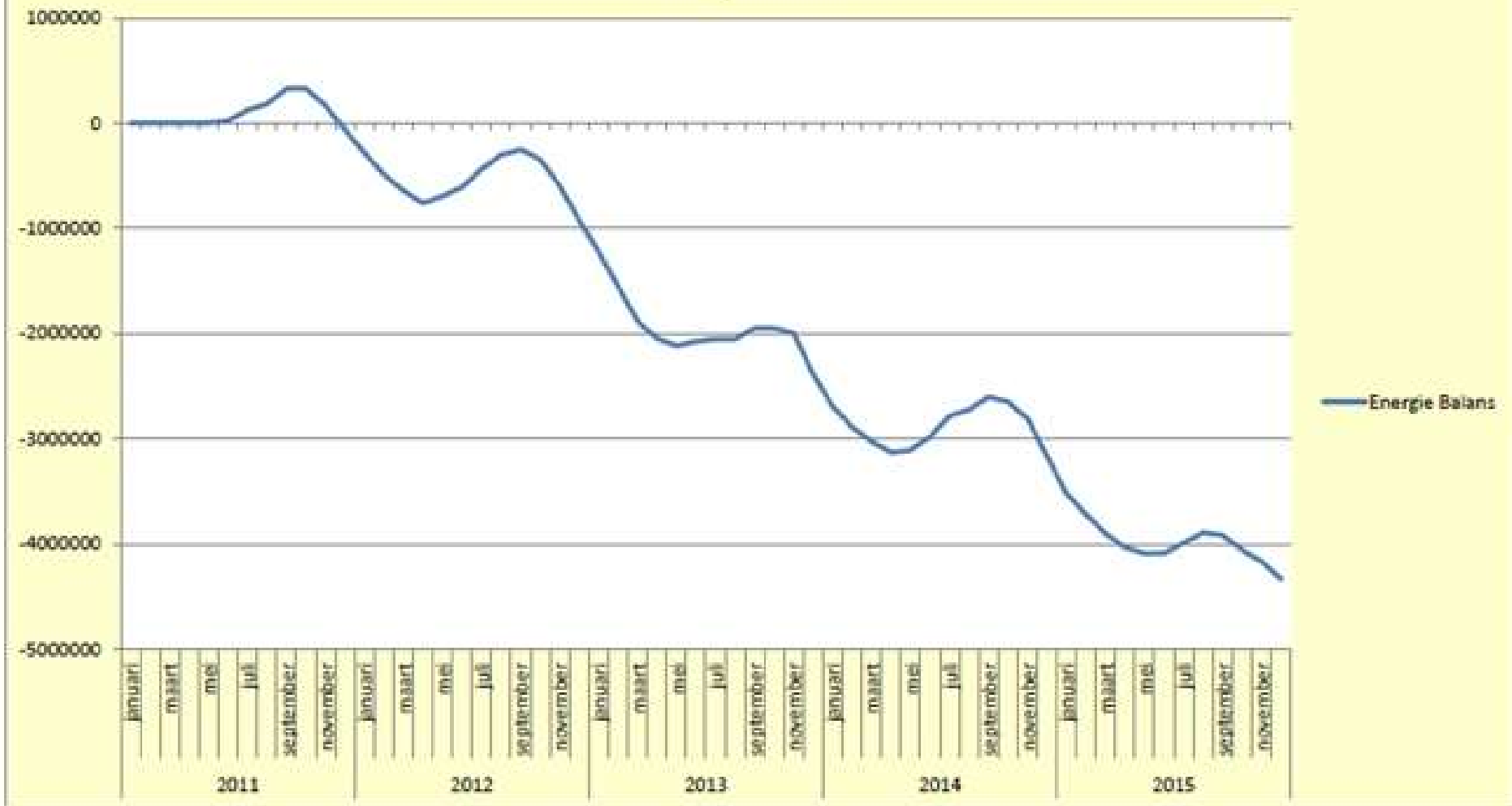
Balancerings WKO

Project

Plaats:

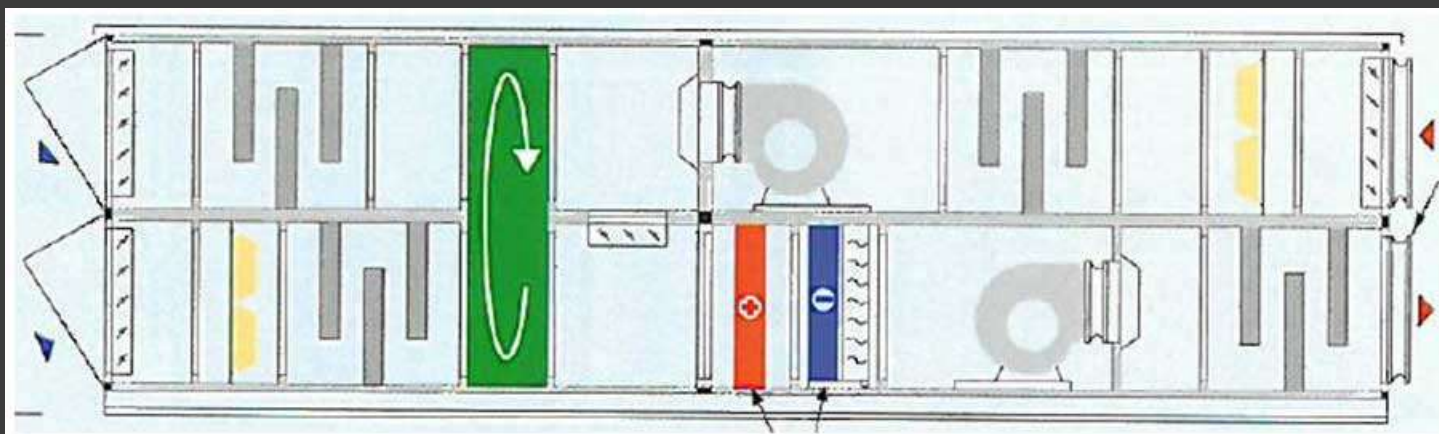
1-2-2016

Energie Balans



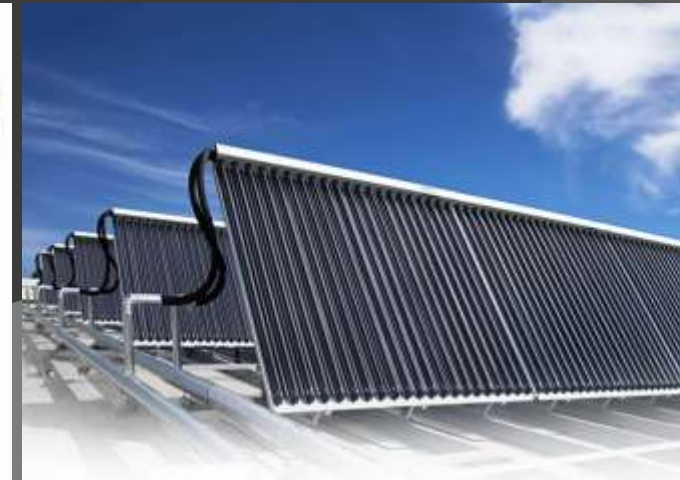
Balanceren

Component	Meer koude laden	Meer warmte laden
Warmteterugwinning in LBK's (luchtbehandeling)	Door meer of minder warmte terug te winnen kan de koude laadhoeveelheid naar de bodem beïnvloed worden. Dit is meestal niet gewenst ivm extra primaire energie	Door minder koude terug te winnen kan er meer warmte worden geladen. Zolang de koude rechtstreeks vanuit de bodemenergie wordt geleverd is dit een goede optie. Een warmtewiel heeft een hoog rendement ook naar de bodemenergie



Balanceren

Component	Meer koude laden	Meer warmte laden
<p>Omgevingsenergie (droge koeler, koeltorens, oppervlaktewatersystemen, zonnedaken, asfaltcollectoren etc). Naast het laden kunnen deze systemen ook vaak direct energie leveren aan het afgiftesysteem als back-up.</p>	<p>Door te variëren met de inzet van de omgevingsenergie kan meer of minder koude geladen worden naar het bodemenergie systeem.</p>	<p>Door te variëren met de inzet van de omgevingsenergie kan meer of minder koude geladen worden naar het bodemenergie systeem.</p>



Balanceren

Component	Meer koude laden	Meer warmte laden
Regeneratie met de luchtbehandeling	Mits de LBK voorzien is van een Luchtzijdige bypass zou de LBK buiten bedrijfstijden dienst kunnen doen als een soort droge koeler.	Door in de uittrede-lucht een extra wisselaar te plaatsen kan lucht verder worden nagekoeld en daarmee warmte worden ingevangen. Nadeel extra ventilatorenergie nodig door de luchtweerstand in de batterij.
Opwekverhouding beïnvloeden	Door de opwekverhouding van een koelmachine (of warmtepomp in koelmachinebedrijf) en bodemenergiesysteem te beïnvloeden wordt er meer of minder warmte in de bodem geladen. Nadeel: het variëren van de opwek-verhouding beïnvloed de inkoop van primaire energie,	Door de opwekverhouding tussen warmtepomp en de pieklastketel te variëren wordt de hoeveelheid geladen koude direct beïnvloed. Nadeel: het variëren van de opwekverhouding beïnvloed de inkoop van gas

Balanceren

Component	Meer koude laden	Meer warmte laden
Luchtbevochtiging	Toepassen van adiabatisch of ultrasoon bevochtiging om extra warmte via de lucht te kunnen toevoegen	Toepassen van stoombevochtigers om extra warmte toe te voegen via de stoom aan de ingeblazen lucht.
Toepassen van zonthermie		Door in de zomer meer warmte te laden via de warmtewisselaar van verwarming kan er meer warmte worden geladen mits de warmtepomp niet in koelbedrijf hoeft.

Zonthermie

- ◎ Warmte van de zon benutten voor:
 - Verwarming in de herfst, winter en voorjaar
 - Balanceringsbronnen voor meer warmte te laden



Regelinstallatie

- Een gebouwbeheersysteem (GBS) of een energiemanagementsysteem kunnen de aangesloten regeneratiesystemen zoals droge koelers, koeltorens en oppervlaktewatersystemen aansturen.
- Dit zou automatisch kunnen echter wordt nog niet veel toegepast.