



# Luchtfiltratie: Inventarisatie van beleid en toepassing

**KWR 08.084**  
**December 2008**

**KWR**

*Watercycle Research Institute*

# Luchtfiltratie: Inventarisatie van beleid en toepassing

**KWR 08.084**  
**December 2008**

© 2008 KWR

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enig andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke

# Colofon

**Titel**

Luchtfiltratie: Inventarisatie van beleid en toepassing

**Projectnummer**

A307628

**Projectmanager**

Anneke Abrahamse

**Opdrachtgever**

Contactgroep filtratietechnieken

**Kwaliteitsborger**

Anneke Abrahamse, Maarten Nederlof

**Auteur**

Kees Roest

**Verzonden aan**

Dit rapport is niet openbaar en slechts verstrekt aan de opdrachtgevers van het adviesproject. Eventuele verspreiding daarbuiten vindt alleen plaats door de opdrachtgever zelf.

# Voorwoord

De contactgroep filtratietechnieken heeft geïnventariseerd welk beleid er is voor luchtfiltratie en welke luchtfilters worden toegepast bij de drinkwaterbereiding. Aan de contactgroep nemen Nederlandse en Vlaamse waterbedrijven deel. Per bedrijf is door een contactpersoon nagegaan welk beleid het bedrijf heeft, de redenen voor het beleid en de werkelijke toepassing van luchtfiltratietechnieken. De contactpersonen worden hiervoor hartelijk bedankt!

De resultaten zijn op 8 oktober 2008 gepresenteerd en besproken, waarna de aanpak, resultaten en conclusies in dit rapport zijn opgeschreven. De resultaten zijn tevens gepresenteerd aan de Programma Begeleidings Commissie (PBC) Waterbehandeling en de PBC Microbiologie. Het verdient aanbeveling de risico's met betrekking tot het gebruik van lucht in of na de zuivering beter in beeld te krijgen.



# Samenvatting

In de drinkwaterzuivering wordt omgevingslucht gebruikt om zuurstof in het water te brengen en om ongewenste vluchtige verbindingen uit het water te verwijderen (proceslucht). Ook is het drinkwater in bijvoorbeeld reinwaterkelders in contact met lucht (beademingslucht) en wordt lucht gebruikt bij bijvoorbeeld het spoelen van filters (spoellucht). De lucht wordt in veel gevallen gefiltreerd om chemische of microbiologische besmetting te voorkomen. Met een inventarisatie naar luchtfiltratie is meer inzicht verkregen in het beleid van de verschillende drinkwaterbedrijven op dit vlak. Naast het beleid zijn ook de toegepaste luchtfiltratie technieken op een rijtje gezet. Het doel van deze inventarisatie was om helder te krijgen *waarom* bedrijven luchtfiltratie toepassen en op welke manier ze dat nu doen. Welke risico's zijn er bij het gebruik van lucht bij waterzuivering en reinwaterberging?

10 waterbedrijven hebben gegevens aangeleverd voor de inventarisatie. Het is opvallend dat er maar bij drie drinkwaterbedrijven beleid ten aanzien van de kwaliteit van proces- en spoellucht op papier staat. Nog eens vier bedrijven gaven aan dat er beleid is, maar dat is niet vastgelegd in een document. Verder blijkt uit de inventarisatie dat er bij geen enkel drinkwaterbedrijf beleid is ten aanzien van bemonstering en bemonsteringsparameters van proces- en spoellucht. Er zijn dus geen richtlijnen voor de hoeveelheid micro-organismen, virussen, fijnstof en radioactiviteit die aanvaardbaar zijn in de proces- en spoellucht die gebruikt wordt bij de drinkwater bereiding. Daarnaast is er geen structurele beleidsvisie over de maatregelen die getroffen moeten worden in het geval van een calamiteit. Wel bestaan er memo's en notities bij vijf drinkwaterbedrijven waarin wordt geadviseerd in zo'n geval de proceslucht uit te schakelen of pompstations helemaal stil te leggen (en eventueel alleen grondwater te gebruiken). Eén drinkwaterbedrijf gaf aan in het geval van calamiteiten de richtlijnen van de overheid te volgen en een ander bedrijf gebruikt bij calamiteiten het DRIMKO rapport als richtlijn (bij radioactiviteit). Opgemerkt kan worden dat er vanuit de overheid geen éénduidige beleidsrichtlijnen zijn opgesteld voor lucht en luchtfiltratie in de drinkwaterbereiding.

De helft van de drinkwaterbedrijven uit deze inventarisatie heeft eisen gesteld aan de vorm van luchtfiltratie. Proceslucht zou volgens de beleidsrichtlijnen bij vijf bedrijven door middel van zweefstof filters gezuiverd moeten worden, maar in de praktijk worden zweefstoffilters voor proceslucht maar bij drie bedrijven toegepast. Ook fijnstoffilters worden minder toegepast (2x) dan is voorgeschreven in richtlijnen (3x). Voor spoellucht is het verschil tussen beleid en toepassing kleiner. Bij het beleid voor beademingsluchtfiltratie bestaan er tussen de bedrijven aanzienlijke verschillen. Bij vier bedrijven zou beademingslucht door middel van zweefstoffilters gezuiverd moeten worden, terwijl bij drie andere bedrijven kan worden volstaan met grofstoffilters. In de praktijk worden bij drie bedrijven zweefstoffilters gebruikt voor het zuiveren van beademingslucht. De helft van de drinkwaterbedrijven in deze inventarisatie heeft aangegeven dat er luchtfilters op voorraad zijn. Hierbij gaat het dan om de standaard toegepaste luchtfilters, met de nadruk op zweefstoffilters (Hepa filters).

Er zijn vier bedrijven met controle richtlijnen voor nieuw geïnstalleerde luchtfilters. Het gaat hier met name om een visuele lekdichtheidscontrole. Na installatie verschillen de richtlijnen voor de frequentie van lekdichtheidstesten aanzienlijk. Bij vijf van de tien bedrijven wordt de lekdichtheid en de goede werking van de geïnstalleerde filters op alle locaties regelmatig gecontroleerd. Filterinspectie is doorgaans visueel, maar ook breekplaten worden regelmatig toegepast. Breekplaten kunnen continue monitoring faciliteren. Ten aanzien van de luchtfilter controle is er weinig verschil tussen het geformuleerde beleid en de dagelijkse praktijk. Toepassingsproblemen van de luchtfilters die in de praktijk geconstateerd worden zijn verstopping door vocht of vervuiling.

Het doel van deze inventarisatie was om helder te krijgen waarom en hoe bedrijven luchtfiltratie toepassen. Verwacht werd dat het beleid op een inschatting van risico's is gebaseerd. Het beleid van de bedrijven blijkt echter niet expliciet gefundeerd te zijn op een risico-analyse. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke kans er is op een calamiteit en hoe contaminanten via de lucht in het drinkwater terecht kunnen komen. Aanbevolen wordt in het bedrijfstakonderzoek een risico-analyse voor het gebruik van lucht bij de drinkwaterzuivering uit te voeren. De resultaten hiervan kunnen worden benut bij het opstellen van water safety plans.



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	<b>1</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>3</b>
<b>Inhoud</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>7</b>
1.1 Aanleiding	7
1.2 Luchtfiltratie	7
1.3 Aanpak inventarisatie en leeswijzer	8
<b>2 Inventarisatie - vragenlijst</b>	<b>9</b>
<b>3 Resultaten inventarisatie</b>	<b>13</b>
3.1 Beleid	13
3.2 Toepassing	15
<b>4 Conclusie en aanbevelingen</b>	<b>19</b>
4.1 Conclusie	19
4.2 Aanbevelingen	19
<b>5 Literatuur</b>	<b>21</b>





# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Regelmatig wordt de vraag gesteld of het nuttig of noodzakelijk is om omgevingslucht die toegepast wordt bij de bereiding van drinkwater te filtreren om chemische of microbiologische besmetting te voorkomen. Omgevingslucht wordt bijvoorbeeld gebruikt om zuurstof in het water te brengen en om ongewenste vluchtige verbindingen uit het water te verwijderen (proceslucht). Intensieve beluchting wordt bijvoorbeeld toegepast om het water te ontdoen van een overmaat koolstofdioxide met als doel de pH-waarde van het water te verhogen en het water in het kalkkoolzuur evenwicht te brengen. De volumeverhouding lucht/water is in het algemeen tussen de 2:1 en maximaal 100:1, zodat per geproduceerde m<sup>3</sup> (drink)water voor de bereiding 2 tot maximaal 100 m<sup>3</sup> omgevingslucht wordt gebruikt (De Moel *et al.* 2006). Bovendien is het drinkwater in bijvoorbeeld reinwaterkelders in contact met lucht (beademingslucht) en wordt lucht gebruikt bij bijvoorbeeld het spoelen van filters (spoellucht).

Tijdens de bijeenkomst van de contactgroep filtratietechnieken in maart 2008 is besloten om een inventarisatie naar het beleid en de toepassing van luchtfiltratie bij de verschillende drinkwaterbedrijven uit te voeren met als doel om helder te krijgen waarom bedrijven luchtfiltratie toepassen. Welke risico's zijn er bij het gebruik van lucht bij waterzuivering en reinwaterberging?

## 1.2 Luchtfiltratie

Soms wordt de omgevingslucht onbehandeld ingenomen, maar meestal wordt een vorm van luchtfiltratie toegepast via grofstoffilters of fijnstoffilters. De volgende globale omschrijving hiervan is in de inventarisatie gebruikt:

- a) grofstoffilters: deze luchtfilters, met mazen in de orde van een millimeter, zijn bedoeld om grove deeltjes uit de lucht te filtreren. Hierbij moet worden gedacht aan het tegenhouden van vliegen, bladeren, kruipend ongedierte etc;
- b) fijnstoffilters: deze luchtfilters zijn bedoeld om deeltjes in de orde van een  $\mu\text{m}$  uit de lucht te filtreren. Hierbij moet worden gedacht aan het tegenhouden van stuifmeelkorrels en sommige bacteriën. De verwijdering is gedefinieerd voor deeltjes van 0,4  $\mu\text{m}$ ; de mate van verwijdering van die deeltjes varieert van het soort filter tussen de 40% en meer dan 95% (Fine Filters, F5-F9, EN 779);
- c) zweefstoffilters, ook wel absoluutfilters genoemd: deze filters zijn bedoeld om deeltjes met een hoge efficiëntie uit de lucht te verwijderen. De verwijdering is gedefinieerd voor deeltjes van 0,3  $\mu\text{m}$  en de mate van verwijdering van die deeltjes loopt op van meer dan 85% tot meer dan 99,995% (HEPA, H10-H14, EN 1822);

Bij het gebruik van fijnstoffilters of zweefstoffilters, wordt deze filtratiestap doorgaans voorafgegaan door een grovere filtratiestap. Bovendien is het nog mogelijk om filters voorzien van een adsorptiemiddel, bijvoorbeeld actieve kool te gebruiken. De bedoeling van het adsorptiemiddel is om vluchtige verbindingen uit de lucht te verwijderen

Vergeleken met de situatie zonder luchtfilters zal door de filtratie van de lucht het aantal deeltjes dat via de lucht in het water komt kleiner worden. In het geval van een natuurlijke beluchting is luchtfiltratie via grofstoffilters de aangewezen methode om het binnendringen van grove deeltjes te beperken. Dit werd in het verleden niet altijd toegepast. Gedocumenteerde afwijkingen van de drinkwaterkwaliteit veroorzaakt door het ontbreken van grofstoffilters zijn niet bekend. Inmiddels zijn bijna alle pompstations minimaal voorzien van grofstoffilters.

In wettelijke voorschriften zijn geen bijzondere opmerkingen opgenomen over het toepassen van de lucht die bij de bereiding van drinkwater wordt gebruikt. De volgende kapstokregel is van toepassing. *"Het leidingwater dat de eigenaar aan derden ter beschikking stelt, bevat geen micro-organismen, parasieten en stoffen in aantallen per volume-eenheid of concentraties die nadelige gevolgen voor de volksgezondheid kunnen hebben. Hierbij wordt bovendien uitgegaan van het –geobjectiveerde- oordeel van een eigenaar die beschikt over de kennis en het inzicht die in de gegeven omstandigheden van hem mag worden verwacht."* (Waterleidingbesluit bij de Waterleidingwet).

Het is een illusie te verwachten dat door luchtfiltratie steriele, deeltjesvrije lucht ten behoeve van de drinkwaterbereiding kan worden geproduceerd. Een pompstation is geen “clean room”. Vluchtige verbindingen worden met de gangbare luchtfilters niet verwijderd. Hiertoe zouden de filters moeten worden voorzien van een adsorptiemiddel, bijvoorbeeld actieve kool. Het is de vraag of de kosten die verbonden zijn aan vergaande luchtzuivering opwegen tegen de baten van bijvoorbeeld een mogelijk betere waterkwaliteit of minder onderhoud. Ook zijn de risico's en zelfs de absolute concentraties van verschillende micro-organismen en schadelijke stoffen in de lucht rond drinkwater bereiding onbekend. Ook de situatie waarin zich een ernstige luchtverontreiniging voordoet in de buurt van één of meerdere pompstation(s) verdient nadere aandacht. Indien de omgevingslucht van een pompstation door een ongeval (industriële, verkeer, loonwerker, brand) wordt verontreinigd is het wellicht goed dat deze is voorzien van de nodige filters. Wellicht is het ook een optie om de productie van het pompstation stil te leggen. Het is bijna onmogelijk om voor elk denkbaar geval een zuiveringstechnische remedie tegen de luchtverontreiniging te bedenken. Het verdient echter aanbeveling om de kans op een dergelijke calamiteit te (laten) inventariseren, waarbij het ook belangrijk is de notificatie door de crisisorganisatie te regelen.

### **1.3 Aanpak inventarisatie en leeswijzer**

Met een inventarisatie naar luchtfiltratie is meer inzicht verkregen in het beleid van de verschillende drinkwaterbedrijven op dit vlak. Naast het beleid zijn ook de toegepaste luchtfiltratie technieken op een rijtje gezet. Het doel van deze inventarisatie was om helder te krijgen waarom bedrijven luchtfiltratie toepassen. Welke risico's zijn er bij het gebruik van lucht bij waterzuivering en reinwaterberging?

Er is een inventarisatie vragenlijst opgesteld (zie hoofdstuk 2), welke is verstrekt aan de verschillende leden van de contactgroep filteratietechnieken. De volgende tien drinkwaterbedrijven hebben gereageerd door de ingevulde vragenlijst te retourneren, eventueel aangevuld met beleidsnotities en documenten:

- BrabantWater
- PIDPA
- Waternet
- VMW
- WMD
- WBG
- Vitens
- WML
- DZH
- Oasen

De versterkte gegevens door bovengenoemde drinkwaterbedrijven zijn verwerkt en geanonimiseerd weergegeven in dit rapport. Er wordt onderscheid gemaakt tussen het eventueel geformuleerde beleid en de werkelijke toepassing van luchtfiltratie in het drinkwater bereidingsproces. Dit laatste kan afwijken van het geformuleerde beleid. Ook de eventueel bijgeleverde (beleids)notities en documenten zijn bestudeerd en meegenomen tijdens de uitwerking.

De gehanteerde vragenlijst is te vinden in hoofdstuk 2. De resultaten zullen voornamelijk in een aantal diagrammen gepresenteerd worden in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 worden de resultaten kort samengevat en zullen enkele aanbevelingen gegeven worden. Een lijstje met relevante literatuur is gegeven in hoofdstuk 5.

## 2 Inventarisatie - vragenlijst

### Doel:

- inventariseren van het beleid dat de Nederlandse en Vlaamse waterbedrijven hanteren betreffende de veiligheid van proceslucht
- inventariseren van de toegepaste luchtfiltratietechnieken

**Uitwerking:** de resultaten worden in een rapport vastgelegd dat uitsluitend wordt verstrekt aan de leden van de contactgroep filtratietechnieken. Behalve de vermelding welke bedrijven in de inventarisatie hebben geparticipeerd, worden bedrijfsnamen niet genoemd in het rapport. De resultaten worden geanonimiseerd.

### Definities:

#### Lucht:

- Proceslucht: lucht die geforceerd in grote hoeveelheden continu in contact is met het behandelde water. Denk hierbij aan beluchtingsprocessen zoals plaatbeluchting en torenbeluchting;
- Beademingslucht: lucht die continu in contact is met het water, maar niet voortdurend wordt ververst. Denk hierbij aan lucht in reinwaterkelders, en boven filters, die via beluchtungs- en ontluchtungsopeningen worden gereguleerd.
- Spoellucht: lucht die niet continu, maar wel in grote hoeveelheden met water in contact wordt gebracht. Denk hierbij aan filterspoelingen.

#### Luchtfilters:

- Grove filters: G1 - G4 volgens NEN-EN 779
- Fijnstoffilters: F5 - F9 volgens NEN-EN 779
- Zweefstoffilter of HEPA filter (high efficiency particulate airfilter): H10 - H13 volgens norm EN-1822-1; filter waarmee deeltjes van 0.3 µm voor 99.97% worden verwijderd.

<b>Algemene gegevens</b>		
Naam contactpersoon		
Tel. Contactpersoon		
e-mailadres contactpersoon		
Naam waterbedrijf		
<b>Beleid</b>		
Hanteert uw bedrijf richtlijnen voor proceslucht- en spoelluchtkwaliteit	Ja / nee	
Welke redenen waren er om beleid op te stellen?		
In welk jaar is dit beleid vastgesteld?		
Wanneer wordt dit beleid bijgesteld?	Bv. jaartal (2010) of reden (wijziging ...)	
Voor welke productiebedrijven geldt dit beleid?	(bv.: ps > 1 Mm <sup>3</sup> /jaar, ps. zonder UV-desinfectie, nieuwe pompstations)	
Zijn deze richtlijnen op papier beschreven	Ja / nee Zo ja: graag als bijlage meesturen, onderstaande vragen toch graag invullen Zo nee: onderstaande vragen zo invullen dat het voor uw bedrijf geschikt beleid zou zijn.	
Voldoen alle waterproductiebedrijven aan beleid	Ja / nee	
Zo nee, is er een plan om beleid te implementeren	Ja / nee Zo ja: looptijd implementatie in jaren:	
Bevatten deze richtlijnen kwantitatieve normen voor de volgende contaminanten (voeg evt. contaminanten toe)	<i>Contaminant</i>	<i>Norm</i>
	Micro-organismen	
	Virussen	
	Fijn-stof	
	Radioactiviteit	
Stellen deze richtlijnen eisen aan de vorm van	Ja / nee	

luchtfiltratie		
Eisen aan filtratie voor proceslucht	(bv.: hepa-filter)	
Eisen aan filtratie van beademingslucht		
Eisen aan filtratie voor spoellucht	(bv. fijnstof-filter)	
Hoe wordt nagegaan of een filter goed is geïnstalleerd (lekdicht)?		
Met welke frequentie wordt de lekdichtheid van de filters getest?		
Welk criterium wordt gehanteerd voor vervanging van filters?		
Hoe vaak moet proceslucht worden bemonsterd en welke parameters moeten worden geanalyseerd?	<i>Contaminant</i>	<i>bemonsteringsfrequentie</i>
	Micro-organismen	
	Virussen	
	Fijn-stof	
Hoe vaak moet spoellucht worden bemonsterd en welke parameters moeten worden geanalyseerd?	<i>Contaminant</i>	<i>bemonsteringsfrequentie</i>
	Micro-organismen	
	Virussen	
	Fijn-stof	
Radioactiviteit		
	Welke richtlijnen zijn er hoe gehandeld moet worden bij een calamiteit (bv. onsnapping van radioactiviteit)	
	<b>Toepassing luchtfiltratietechnieken</b> (hanteer de fijnste filtratietechniek als gebruik wordt gemaakt van combinaties)	
	Aandeel van het "volume proceslucht" dat in uw bedrijf wordt geproduceerd, dat met de volgende filters wordt behandeld (kan worden geschat)	<i>Filtertype</i>
Geen filter		
Grof-stoffilter		
Fijn-stoffilter		
Zweefstoffilter		
Anders (is:            )		
Aandeel van het "volume spoellucht" dat in uw bedrijf wordt geproduceerd, dat met de volgende filters wordt behandeld (kan worden geschat)	<i>Filtertype</i>	<i>Aandeel (%)</i>
	Geen filter	
	Grof-stoffilter	
	Fijn-stoffilter	
	Zweefstoffilter	
	Anders (is:            )	
Aandeel van het "volume beademingslucht" dat in uw bedrijf wordt geproduceerd dat met de volgende filters wordt behandeld (kan worden geschat)	<i>Filtertype</i>	<i>Aandeel (%)</i>
	Geen filter	
	Grof-stoffilter	
	Fijn-stoffilter	
	Zweefstoffilter	
	Anders (is:            )	
% van locaties waarop lekdichtheid/ goede werking van filters regelmatig wordt gecontroleerd	Bij een bepaald type filters? Of bepaald soort locatie?	
Waaruit bestaat deze controle op lekdichtheid / goede werking?		
Frequentie van deze controle op lekdichtheid / goede werking?		
Welke problemen doen zich voor bij de luchtfiltratie en hoe worden deze voorkomen of opgelost?		
Hoe vaak wordt proceslucht bemonsterd en welke parameters worden geanalyseerd?	<i>Contaminant</i>	<i>bemonsteringsfrequentie</i>
	Micro-organismen	
	Virussen	
	Fijn-stof	
Radioactiviteit		

Hoe vaak wordt spoellucht bemonsterd en welke parameters worden geanalyseerd?	<i>Contaminant</i>	<i>bemonsteringsfrequentie</i>
	Micro-organismen	
	Virussen	
	Fijn-stof	
	Radioactiviteit	
Voldoet de luchtfiltratie aan de in het beleid gestelde richtlijnen en normen?	Ja / nee Zo nee: welke richtlijnen worden niet opgevolgd?	
Welke filters zijn op voorraad om in te zetten in het geval van een calamiteit?		

Als u op één of meer locaties een risico-inventarisatie heeft uitgevoerd van de omgevingslucht (kwalitatief of kwantitatief), kunt u deze dan meesturen (indien niet beschikbaar, evt. mondeling toelichten). Dit kan gaan om metingen van de lucht in de omgeving van het pompstation, opsomming van mogelijke risico's (bv. snelweg, of RWZI in nabije omgeving) of analyse van gegevens van derden.



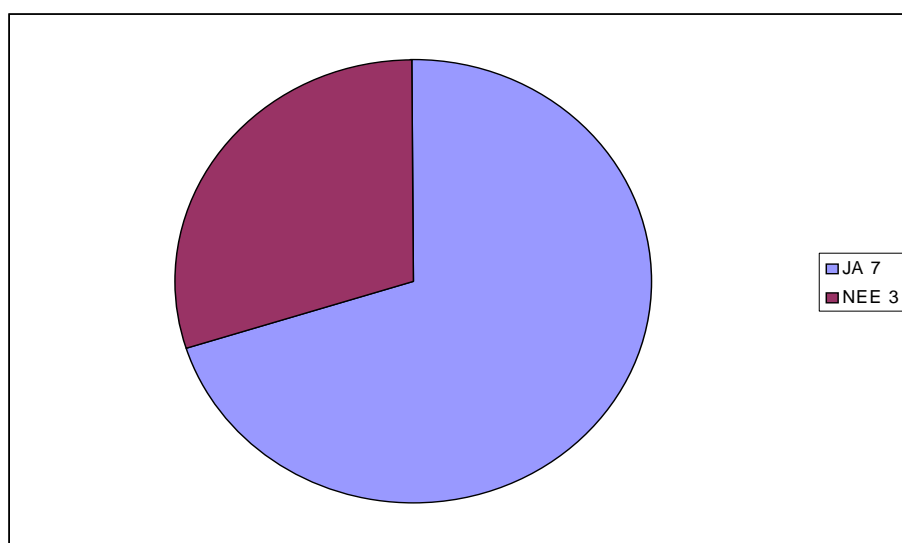
### 3 Resultaten inventarisatie

Tien bedrijven hebben gereageerd naar aanleiding van de inventarisatie. In veel gevallen is maar een beperkt aantal vragen beantwoord. Dit komt onder andere omdat een aantal bedrijven geen beleid heeft ten aanzien van luchtfiltratie, zodat de daarna volgende vragen niet relevant waren.

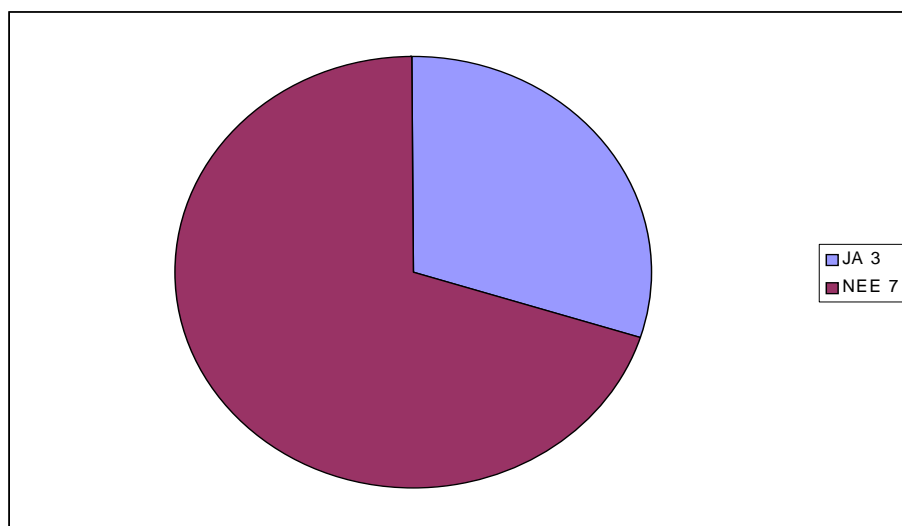
Naast de inventarisatieformulieren zijn vijf beleidsnotities en rapportages van studies ontvangen. Hierna worden de resultaten weergegeven. Ten eerste wordt ingegaan op het al dan niet geformuleerde luchtfiltratiebeleid; daarna wordt ingegaan op de toegepaste luchtfiltratie.

#### 3.1 Beleid

De verschillende drinkwaterbedrijven is gevraagd of ze beleid hanteren met richtlijnen voor proceslucht- en spoelluchtkwaliteit. Het blijkt dat 7 van de 10 drinkwaterbedrijven beleid hanteren, maar dat dit beleid maar bij 3 bedrijven op papier staat (Figuren 1 en 2).



Figuur 1: Bedrijven die beleid hanteren ten aanzien van richtlijnen voor proceslucht- en spoelluchtkwaliteit.



Figuur 2: Bedrijven die het beleid voor proceslucht- en spoelluchtkwaliteit schriftelijk hebben vastgelegd.

De voornaamste reden van de 7 drinkwaterbedrijven met beleid voor proceslucht- en spoelluchtkwaliteit is het verkrijgen van uniformiteit in het drinkwaterbedrijf. Ook veiligheid is een reden voor het opstellen van beleid. Het beleid is bij enkele drinkwaterbedrijven in de jaren negentig van de vorige eeuw

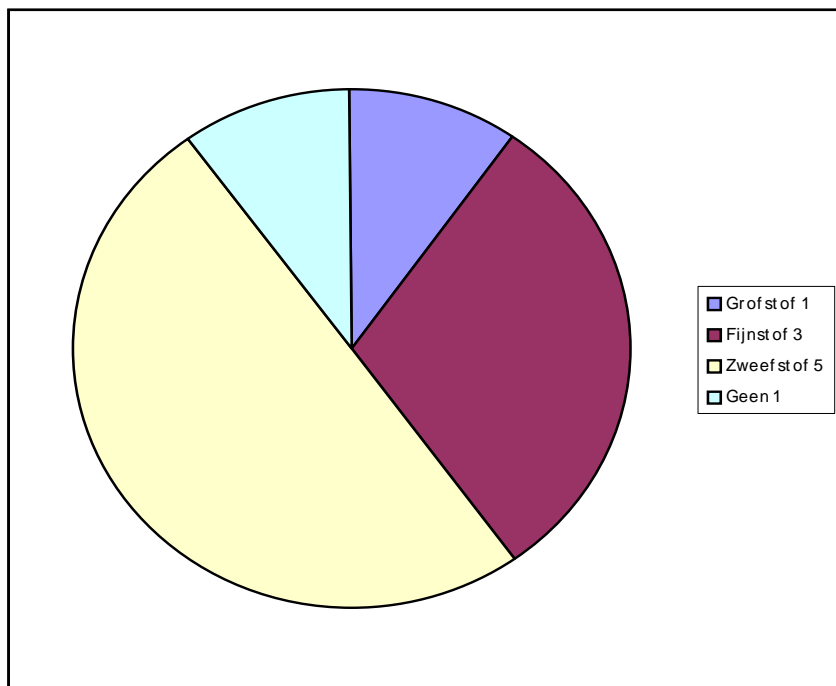


opgesteld, maar er zijn ook bedrijven die het beleid pas zeer recent hebben bepaald. Bij de 7 drinkwaterbedrijven met beleid, geldt dit beleid voor de volgende productiebedrijven:

- Alle (5 keer)
- Nazuivering (1 keer)
- Pompstations die meer dan 3 miljoen m<sup>3</sup>/jaar produceren (1 keer)

Uit de inventarisatie blijkt dat er bij geen enkel drinkwaterbedrijf beleid is ten aanzien van bemonstering van proces- en spoellucht. Er zijn dus geen richtlijnen voor de hoeveelheid micro-organismen, virussen, fijnstof en radioactiviteit die aanvaardbaar zijn in proces- en spoellucht die gebruikt wordt bij de drinkwaterbereiding. Van een bemonsteringsfrequentie is derhalve ook geen sprake.

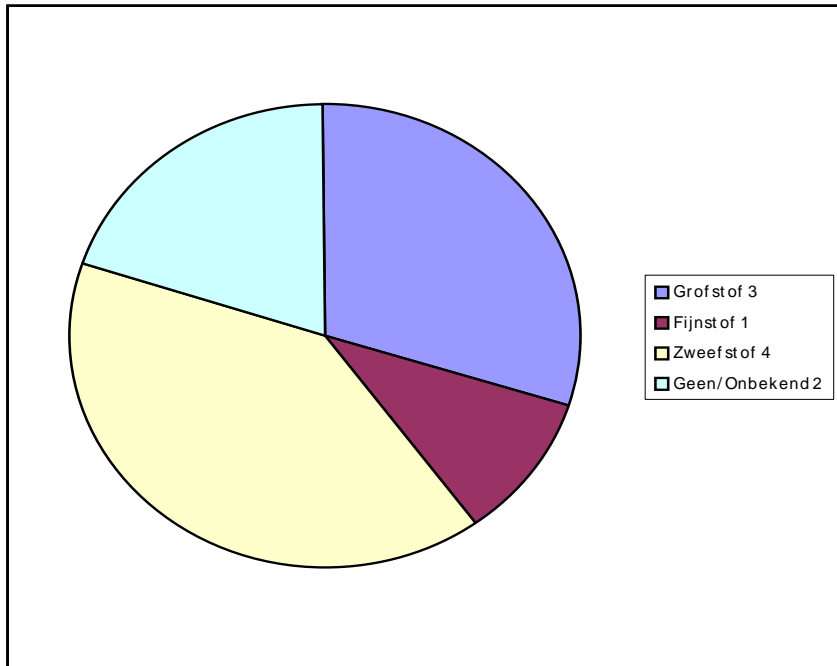
In geval van een calamiteit (bijvoorbeeld vrijkomen van radioactiviteit) hebben 5 waterbedrijven memo's en notitie's waarin wordt geadviseerd in zo'n geval de proceslucht uit te schakelen of pompstations helemaal stil te leggen (en eventueel alleen grondwater te gebruiken). Eén drinkwaterbedrijf gaf aan in het geval van calamiteiten de richtlijnen van de overheid te volgen en een ander bedrijf gebruikt bij calamiteiten het DRIMKO rapport (Implementatie meetstrategie drinkwater bij kernongevallen) als richtlijn (Kwakman en Reinen, 2008). 5 drinkwaterbedrijven hebben geen richtlijnen gericht op lucht(filtratatie), hoe er gehandeld moet worden in het geval van een calamiteit.



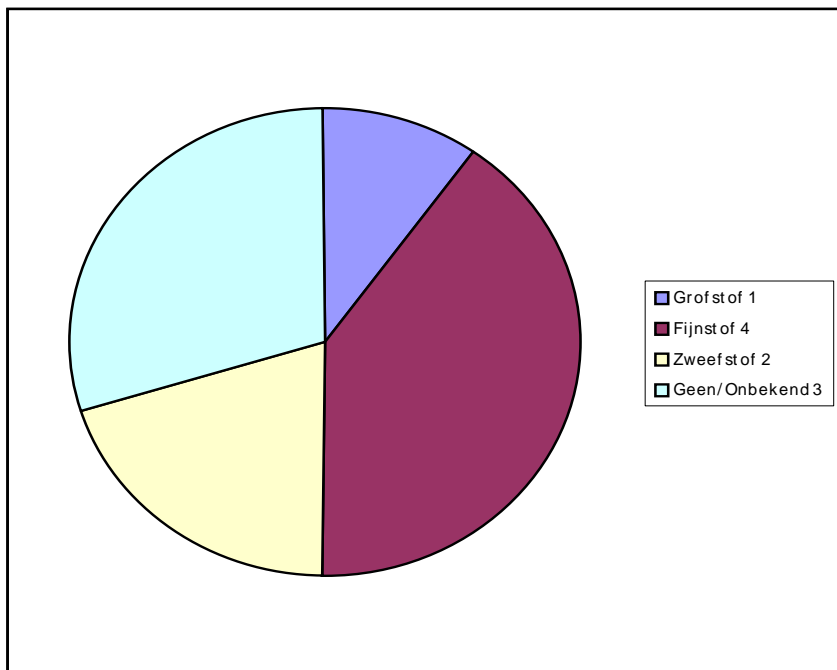
Figuur 3: Fijnste filter in de beleidseisen voor filtratie van proceslucht.

Vijf van de tien drinkwaterbedrijven hebben aangegeven dat de gehanteerde richtlijnen eisen stellen aan de vorm van luchtfiltratie. De helft van de bedrijven heeft in de beleidsrichtlijnen het gebruik van een zweefstoffilter als fijnste luchtfilter voor proceslucht staan (Figuur 3). Beademingslucht zou bij 4 bedrijven door middel van een zweefstoffilter gezuiverd moeten worden (Figuur 4), terwijl er maar 2 bedrijven zijn die in het beleid aangeven dat spoellucht vóór gebruik met een zweefstoffilter moet worden behandeld (Figuur 5). Er zijn echter wel 4 bedrijven die in het beleid aangeven dat spoellucht in ieder geval met een fijnstoffilter moet worden behandeld.

Naast de beleidseisen aan het type luchtfiltratie zijn er bij 4 drinkwaterbedrijven richtlijnen voor het controleren van bijvoorbeeld lektheid van net geïnstalleerde filters. Meestal bestaat deze controle uit een visuele inspectie. De richtlijnen voor de frequentie van het uitvoeren van lektheidstesten, na installatie, verschillen aanzienlijk. De lektheid van geïnstalleerde filters zou bij 2 bedrijven wekelijks moeten gebeuren, terwijl bij een ander bedrijf een jaarlijkse controle volstaat. Er is ook een bedrijf waarbij het testen van lektheid afhankelijk is van het soort filter, waarbij in het algemeen minder dan 1 keer per maand een controle moet worden uitgevoerd.



Figuur 4: Fijnste filter in de beleidseisen voor filtratie van beademingslucht.

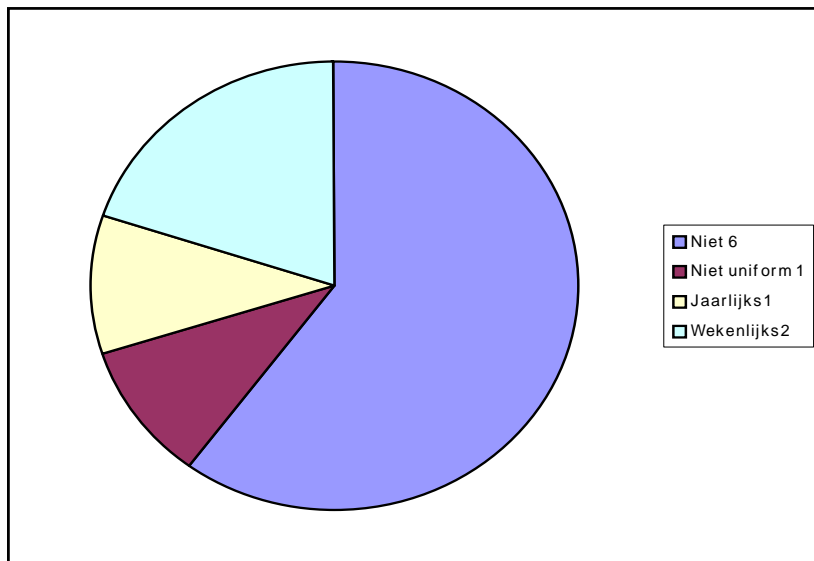


Figuur 5: Fijnste filter in de beleidseisen voor filtratie van spoellucht.

In de volgende paragraaf (3.2) worden de resultaten van de inventarisatie ten aanzien van de toepassing van het beleid gegeven. Dit geeft dus inzicht in de praktijk situatie.

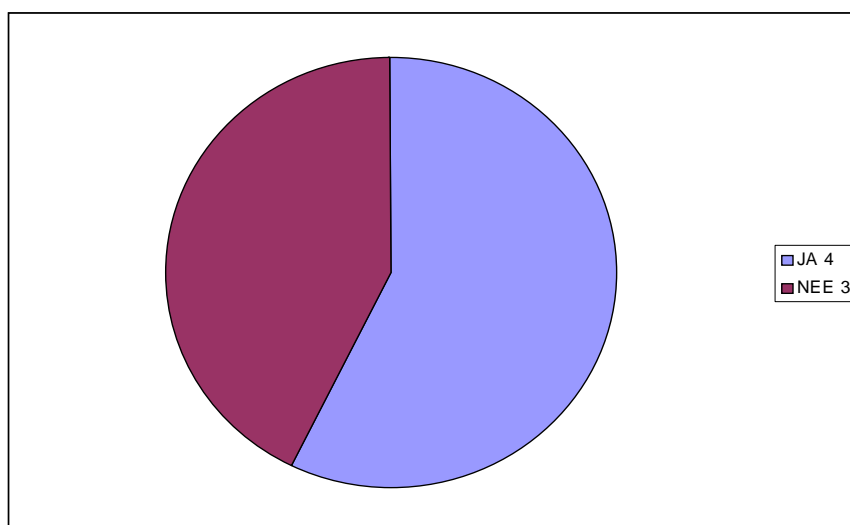
### 3.2 Toepassing

Zoals in de vorige paragraaf naar voren kwam, zijn er zeven drinkwaterbedrijven met beleid ten aanzien van richtlijnen voor proces- en spoellucht kwaliteit. Op de vraag of alle productiebedrijven van het drinkwaterbedrijf aan het beleid voldoen, antwoorden er vier van deze zeven positief (Figuur 7). Daarnaast is er 1 drinkwaterbedrijf dat aangeeft een beleidsimplementatieplan betreffende de proces- en spoelluchtkwaliteit voor de productiebedrijven te hebben.

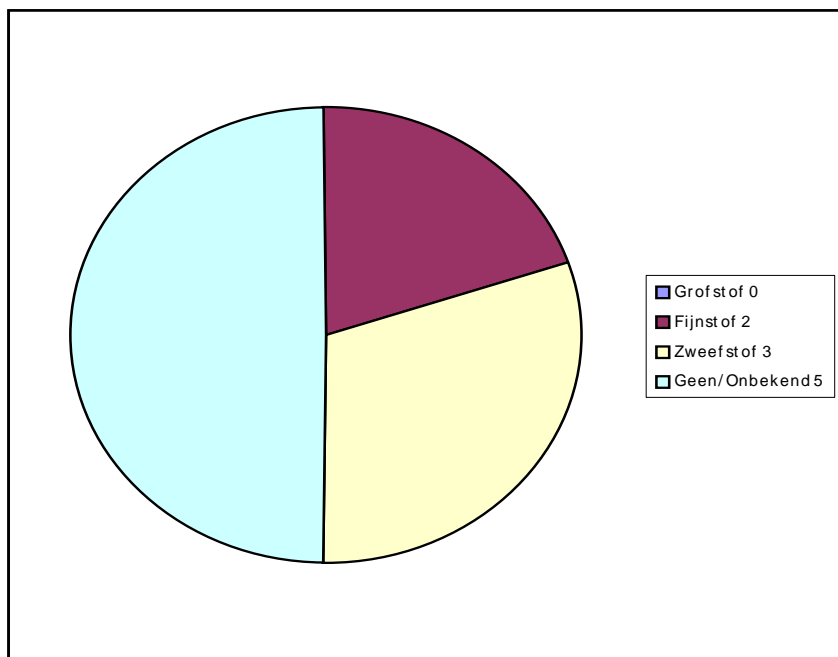


Figuur 6: Frequentie testen lekdichtheid van geïnstalleerde filters.

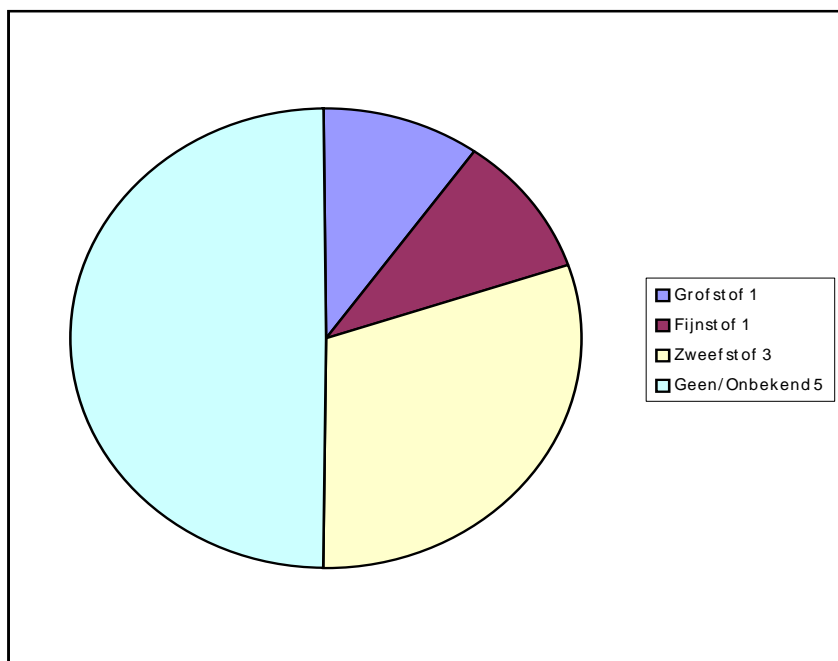
In de vorige paragraaf is een overzicht gegeven van de beleidseisen ten aanzien van filtratie van proces-, beademings- en spoellucht. In de praktijk blijkt dat dit beleid niet overal consequent is doorgevoerd. Daar waar de helft (5) van de bedrijven in de beleidsrichtlijnen het gebruik van een zweefstoffilter als fijnste luchtfilter voor proceslucht heeft aangegeven (Figuur 3), worden deze filters maar bij 3 bedrijven ook echt in de praktijk toegepast (Figuur 8). Daarnaast zijn er ook nog 2 bedrijven die fijnstoffilters toepassen bij het gebruik van proceslucht. Van de overige bedrijven is het onbekend of en welke filters er voor proceslucht worden gebruikt. Het is ook mogelijk dat er helemaal geen filters worden toegepast bij deze bedrijven. Beademingslucht zou bij 4 bedrijven door middel van een zweefstoffilter gezuiverd moeten worden (Figuur 4). In de praktijk zijn er 3 bedrijven met zweefstoffilters voor beademingslucht (Figuur 9). Ook hier is het onbekend bij de helft van de bedrijven, of en hoe beademingslucht in de praktijk gefilterd wordt. Hetzelfde geldt voor spoelluchtfiltratie. Vijf van de tien bedrijven hebben aangegeven geen luchtfiltratie toe te passen of niet te weten welke filtratie in de praktijk wordt gebruikt (Figuur 10). De twee drinkwaterbedrijven die in het beleid hebben staan dat er zweefstoffilters voor spoellucht moeten worden toegepast, hebben dat in de praktijk ook.



Figuur 7: Antwoord op de vraag of alle productiebedrijven aan het geformuleerde beleid ten aanzien van proceslucht- en spoelluchtkwaliteit voldoen.



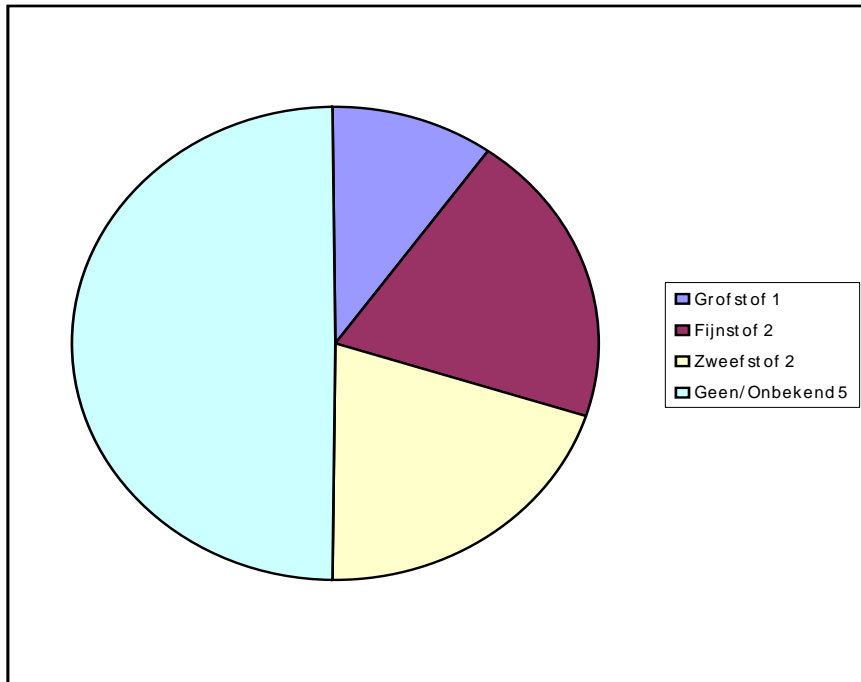
Figuur 8: Fijnste filter toegepast voor filtratie van proceslucht.



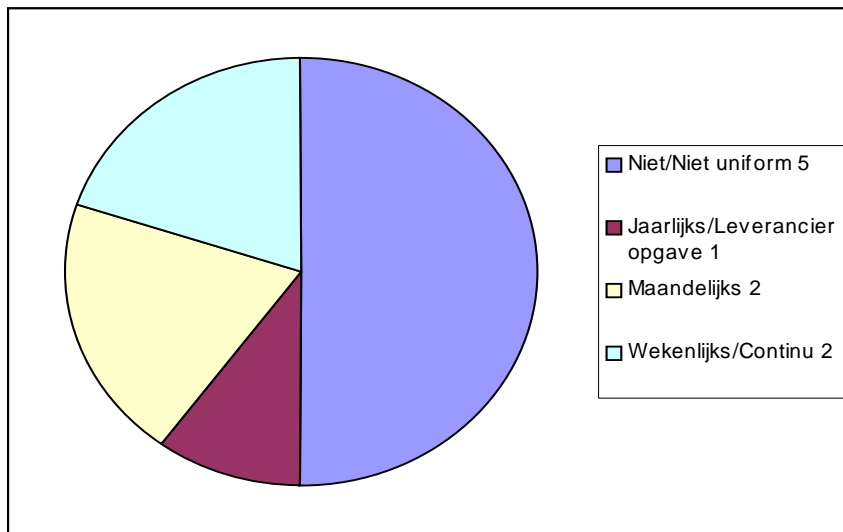
Figuur 9: Fijnste filter toegepast voor filtratie van beademingslucht.

Bij vijf van de tien bedrijven wordt de lektheid en de goede werking van de geïnstalleerde filters op alle locaties regelmatig gecontroleerd. Eén bedrijf geeft aan dat er bij ongeveer 70% van de locaties regelmatig gecontroleerd wordt, terwijl de overige vier bedrijven aangeven dat er voor zover bekend geen of geen regelmatige controle plaatsvindt. Filterinspectie is doorgaans visueel, maar ook breekplaten worden regelmatig toegepast. De frequentie van deze inspecties in de praktijk (Figuur 11) komt redelijk overeen met het geformuleerde beleid (Figuur 6). Problemen die in de praktijk geconstateerd worden zijn verstopping door vervuiling of vocht en verkeerd geïnstalleerde filters.

De helft van de drinkwaterbedrijven heeft aangegeven dat ze filters op voorraad hebben. Het gaat dan om de standaard toegepaste filters, met de nadruk op Hepa filters (zweefstoffilters).



Figuur 10: Fijnste filter toegepast voor filtratie van spoellucht.



Figuur 11: Frequentie van het testen op lektheid/goede werking van geïnstalleerde filters.

## 4 Conclusie en aanbevelingen

### 4.1 Conclusie

Het doel van deze inventarisatie was om helder te krijgen waarom bedrijven luchtfiltratie toepassen. Het beleid en de toepassing van luchtfiltratie van 10 bedrijven is geïnventariseerd. De gedachte van de deelnemers aan de contactgroep filtratietechnieken was dat het beleid op een inschatting van risico's is gebaseerd. Het beleid van de bedrijven blijkt echter niet expliciet gefundeerd te zijn op een risico-analyse. Het is bijvoorbeeld niet duidelijk welke kans er is op een calamiteit en hoe contaminanten via de lucht in het drinkwater terecht kunnen komen.

### 4.2 Aanbevelingen

- Om tot een gefundeerd beleid te komen ten aanzien van de lucht die wordt gebruikt bij drinkwaterbereiding en -berging, is het nodig om een risico-analyse uit te voeren. Om te beginnen kan een worst-case scenario op basis van aannames worden opgesteld. Bijvoorbeeld:
  - o Inventariseer mogelijke bronnen voor besmetting van lucht met contaminanten (bijvoorbeeld een RWZI (Van Der Woerd *et al.*, 1999), radioactieve straling (Trouwborst *et al.*, 1986), veehouderij, snelwegen, industrie);
  - o De bron van besmetting bevindt zich op een afstand  $x$  van de productielocatie;
  - o Alle in de lucht aanwezige contaminanten worden overgedragen aan het water;
  - o Uitgaande van gezondheidsrisico's en maximale blootstelling kan vervolgens worden nagegaan of de concentraties contaminanten in het drinkwater te hoog zijn of geen risico opleveren. Eventueel kan vergeleken worden met blootstelling aan deze contaminanten via andere routes.
- Met de worst-case benadering kan vastgesteld worden of er risico's te verwachten zijn. Als dat zo is, dan kan het wenselijk zijn bepaalde aannames te experimenteel te verifiëren, zoals:
  - o Metingen in lucht;
  - o Effectiviteit van verschillende typen filters voor de verwijdering van verschillende contaminanten;
  - o Overdracht van componenten in lucht naar water.
- Formuleer een gezamenlijk beleid voor het gebruik van lucht(filtratie) bij de bereiding en opslag van drinkwater.
- Gebruik de resultaten bij het opstellen van Water Safety Plans.



## 5 Literatuur

De Moel PJ, Verberk JQJC & Van Dijk JC (2006) Drinking water – Principles and practices. ISBN 981-256-836-0, World Scientific, Singapore.

Kwakman PJM & Reinen HAJM (2008) Implementatie meetstrategie drinkwater bij kernongevallen. Resultaten DRIMKO-project. RIVM rapport 703719021.

Trouwborst T, Tijssen JPF, Van Veen R & Frissel HJ (1986) Verspreiding van de radioactiviteit van Tsjernobyl in Nederland en betekenis voor de drinkwatervoorziening. H<sub>2</sub>O 19 (12).

Van Der Woerdt D, Van Der Heijden R, Medema G & Sterkenburg R (1999) Reinwaterbergingen en RWZI's: (g)een goede combinatie?! H<sub>2</sub>O 14/15: 26-29.



