

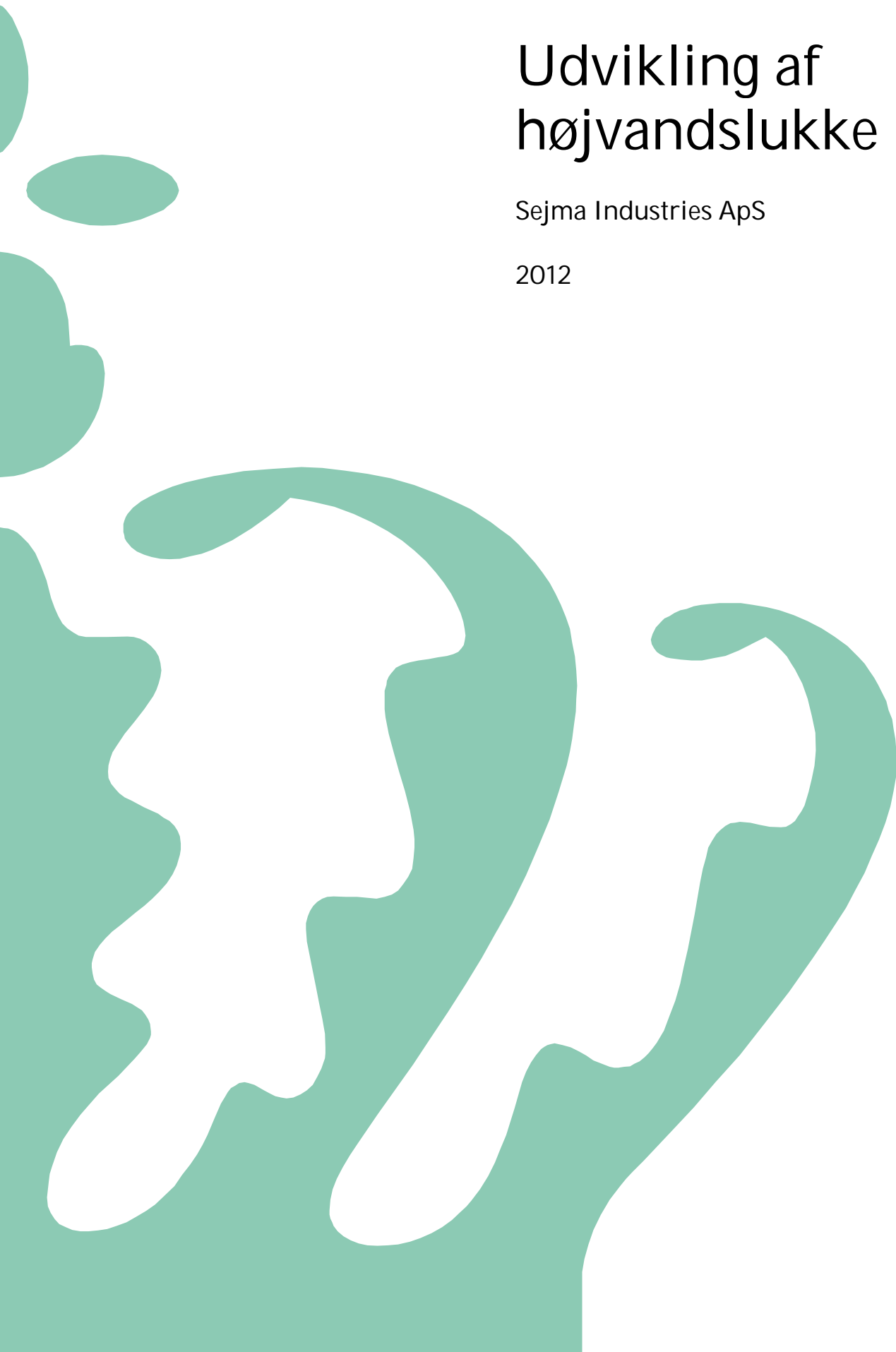


Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Udvikling af højvandslukke

Sejma Industries ApS

2012



Kolofon:

Titel: Sejma højvandslukke, J.NST-404-00091

Redaktion:

Flemming Lau Jørgensen

Udvikling af højvandslukke

Udgiver:

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
1401 København K
www.mst.dk

Emneord:

Højvandslukke, tilbageløbsstop, skybrud, DS 432, EN/DS 13.564, spildevand, klimaforandring

Projektfinansiering:

Projektet er gennemført af Sejma Industries Aps med støtte fra Miljøministeriet Naturstyrelsen tilskudsordning til miljøeffektiv teknologi 2011

Ansvarlig projektholder:

Sejma Industries ApS
Bommen 22
8620 Kjellerup

År:

2012

Ansvarsfraskrivelse:

Miljøstyrelsen vil, når lejligheden gives, offentliggøre rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, finansieret af Miljøstyrelsens undersøgelsesbevilling. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

Indhold	3
1. Forord	4
2. Resumé	5
3. Indledning	6
3.1 Baggrund.....	6
3.2 EU Byggevaredirektivet og nationale retningslinjer	6
3.3 Målgruppe for rapport.....	7
3.4 Eksisterende praksis.....	7
4. Projektets gennemførelse	8
4.1 Produktidé.....	8
4.2 Opbygning af prøvestand.....	8
5. Forsøg	9
6. Resultater	11
6.1 Fotos af resultater	12
7. Konklusion og sammenfatning	13
8. English summary and conclusion	14
9. Bilag	15
9.1 Eksempel på resultater af tæthedsprøvning, A-test	15
9.2 Eksempel på resultater af tæthedsprøvning, B-test	16

1. Forord

Projektet er gennemført af Sejma Industries ApS med støtte fra Miljøministeriet, Naturstyrelsen. En prototype af det udviklede produkt har været præsenteret på IFAT messen i München, hvor der kunne registreres international interesse for det. Informationsmateriale er udarbejdet på dansk, tysk, engelsk og russisk.

The project is undertaken by Sejma Industries Ltd. with support from the Ministry of Environment Nature Protection Agency. A prototype of the product has been presented at the IFAT trade fair in Munich, where international interest in the product was noted. Informational materials were made available in Danish, German, English and Russian languages.



Sejma Industries ApS

2. Resumé

I projektet er udviklet en ny type højvandslukker. Formålet er at kunne tilbyde enkelthusholdninger en sikring mod tilbageløb i spildevandsledninger, som er enkel at montere, hvad enten der er tale om montering i eksisterende afløbssystemer eller om nybyggeri. Der er gennemført en række forsøg med materialer og udformning af udvalgte dele. Endvidere er der gennemført funktionstests omkring lukkemekanismerne med henblik på dels at sikre tæthed og trykbestandighed og dels at reducere produktets størrelse.

Herudover er der gennemført en række tests af motorer med henblik på at opnå den rette kombination af lukketider og kraft.

For så vidt angår styring, har en underleverandør udviklet software med en række nødvendige funktioner. Denne er endvidere forberedt for yderligere udvikling og kommunikation via internettet.

Det færdige produkt er med succes testet i henhold til EN 13.564

Der er indleveret en patentansøgning.

3. Indledning

3.1 Baggrund

Med de senere års stigende nedbørsmængder, som hævdes forårsaget af klimaændringer har Nordeuropa og Centraleuropa været udsat for både heftige skybrud og vedvarende regn. Disse forhold har ikke været forudset i planlægning og konstruktion af de offentlige afløbssystemer i byer og bebyggelser.

Konsekvensen er, at systemerne overbelastes pga. de forøgede regnvandsmængder, hvilket medfører opstemninger og forøget vandstand, således at afløbsvandet kan trænge baglæns ind i de enkelte ejendommers afløbssystemer og forårsage oversvømmelser fra gulv afløb og toiletter mv. specielt i kældre og i lavtliggende ejendomme. Disse omstændigheder giver anledning til skader på løsøre og ejendom, samt større oprydnings- og renoveringsarbejder. En særlig ulempe gør sig gældende når "sort" spildevand giver oversvømmelse, idet der i sådanne tilfælde kan opstå sundhedsfare som følge af bakterier. Disse tilfælde medfører store omkostninger til oprydning.

3.2 EU Byggevederiktivet og nationale retningslinjer

Produkter til sikring mod tilbageløb af ovennævnte type til anvendelse i enkelthusstande falder under reglerne i EU's Byggevederiktiv 89/106/EEC (The Construction Products Directive 89/106/EEC), indenfor hvilket der er udarbejdet en række harmoniserede standarder, som berører sikring af ejendomme og bygninger mod oversvømmelse som følge af tilbageløb i spildevandsledninger. Her kan nævnes EN 12.050 Wastewater lifting plants for buildings and sites, EN 12.056 Gravity Drainage Systems inside Buildings, EN 752 Gravity Drainage Systems outside Buildings og EN 13.564, som er en specifik norm for højvandslukker til anbringelse inden i bygninger.

Imidlertid tager ovennævnte Byggevederiktiv nationale geografiske, klimatologiske og byggetraditionsmæssige forhold i betragtning, idet det nævnes, at disse forhold kan bevirke, at produkter der ikke lever op til ovennævnte standarder kan anvendes under forudsætning af, at de sikkerhedsmæssigt er acceptable i relation til de nationale forhold.

Dette kommer til udtryk i de enkelte landes egne Normer/standarder for afløbsinstallationer, eks. for Danmarks vedkommende DS 432 og for Tysklands vedkommende DIN 1986, som kan være åbne for anvendelse af produkter, som design- og/eller funktionsmæssigt ikke fuldt ud følger normen EN 13.564 eller dens foreskrevne anvendelsesområder for forskellige typer af højvandslukker.

Sikring af boliger mod oversvømmelse som følge af tilbageløb i afløb er således underlagt et komplekst standardiseringssystem, hvor der findes både standardiserede EU – normer og nationale normer. Med udgangspunkt heri har det været en målsætning for projektet at udvikle et fleksibelt produkt til sikring mod oversvømmelse som følge af tilbageløb i spildevandsledninger, som kan monteres enten på liggende ledninger eller i brønde med åben kanal. Det vedtoges i projektets startfase, at EN 13.564 skulle være retningsgivende for produktets funktion, eftersom denne standard beskriver klare tekniske ydelser.

3.3 Målgruppe for rapport

Målgruppen for rapporten er ledende personer og personale, som beskæftiger sig med konstruktion og udførelse af spildevandsledninger fra enkelthusstande, hvor der kan blive tale om sikring mod tilbageløb som følge af overbelastning af de offentlige spildevandssystemer. Kloakmestre og personer, som udfører reparations- og vedligeholdelsesarbejde på afløbsinstallationer er her en væsentlig målgruppe. Endvidere omfatter målgruppen andre interessenter, som eksempelvis ingeniører, arkitekter og personale i offentlige eller private spildevandsselskaber. Kommuner og offentlige instanser, der rådgiver omkring eller pålægger ejendomsbesiddere sikring af private ejendomme mod tilbageløb er også en betydelig målgruppe. Herudover kan rapporten interessere ejendomsbesiddere, der interesserer sig for, hvordan man sikrer sin ejendom mod tilbageløb i spildevandsledninger.

Det kan nævnes, at produktet i april – maj 2012 har været drøftet med et antal danske kloakmestre, som har udtrykt deres tilfredshed med ideen og anvendelsesmulighederne.

3.4 Eksisterende praksis

Der findes på det europæiske marked en række produkter til montering på liggende ledninger og rørender. En stor del af disse produkter opfylder ikke de strengeste af kravene i EN 13.564 og kan derfor i henhold til denne norm ikke anvendes på spildevandsledninger, der fører fækalieholdigt spildevand. Det er imidlertid et faktum, at disse produkter på grund af deres lave pris i praksis også monteres på ledninger med fækalieholdigt spildevand. Dette accepteres tilsyneladende af myndighederne i mange lande jf. ovenstående omtale af nationale regler og byggevaner.

Med det forbehold, at der findes forskelle på byggevaner og sagsbehandling i forskellige Bundesländer, ses EN 13.564 mest konsekvent anvendt i Tyskland, og tyske fabrikker markedsfører en række produkter til montering på liggende ledninger (fritliggende eller nedgravede), der opfylder de strengeste af kravene i EN 13.564. Disse produkter er relativt kostbare og omkostningskrævende at montere i bestående anlæg, eftersom de kan kræve hel eller delvis omlægning af ledninger under bygninger. De er under alle omstændigheder forholdsvis store. Markedsituationen er i mange andre lande den, at der monteres produkter, som ikke er optimalt egnede til anvendelsen, men dette accepteres.

Det er projektets målsætning at undersøge muligheden for anvendelse af et lukkeprincip, der både er plads- og omkostningsbesparende.

Med stigende nedbørsmængder må man formode, at såvel ejendomsbesiddere som myndigheder og forsikringselskaber vil fokusere på produkter til sikring mod opstemning i spildevandsledninger.

Dette burde åbne et internationalt marked for nye produkter.



Eksempler på gængse produkter

4. Projektets gennemførelse

4.1 Produktidé

Udvikling af et højvandslukke, som overholder EN 13.564 specifikationer for type 3 F højvandslukker, herunder udvikling af et patenterbart spjældsysteem, der er pladsbesparende i forhold til systemer der fungerer med klapper, som er det fremherskende lukningsprincip i kendte produkter. Lukningsystemet bør være modulært således, at det består af både en motordrevet del og en manuelt drevet del. Endvidere er det ønskeligt, at det kan kombineres med andre lukkesystemer.

4.2 Opbygning af prøvestand

Konsultationer med Rørcentret hos Teknologisk Institut og TÜV, Prüfstelle Würzburg har klarlagt, at opbygning af en egen prøvestand og mulighed for at gennemføre egne prøvninger i løbet af udviklingsprocessen var en økonomisk forudsætning for projektets gennemførelse. Bygning af en egen prøvningsfacilitet i henhold til specifikationerne i EN 13.564 var uomgængelig, da hver prøvning foretaget af de eksisterende prøvningsinstitutter ville løbe op i 10.000 – 45.000 Kr.



Prøvestand hos Sejma Industries

5. Forsøg

Forudsætninger: PVC ønskes ikke anvendt, p.g.a. dets forurenende effekt og udfordringerne omkring bortskaffelse. Der ønskes herudover anvendt materialer, som er alm. anerkendt til anvendelse i spildevandssystemer. Limning ønskes undgået.

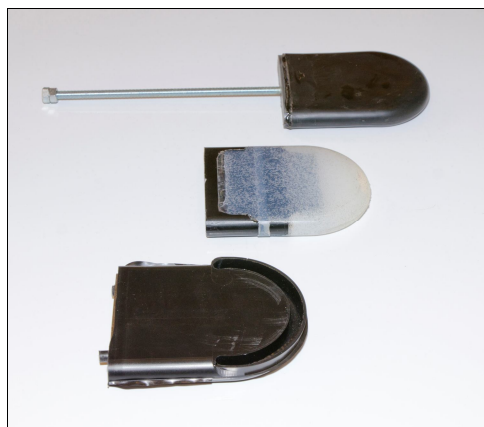
Skydespjæld

Krav: Udvikling af et spjæld, der er tilstrækkeligt blødt og fleksibelt til at det kan lukke tæt omkring urenheder i spildevand og klude. Samtidig skal spjældet kunne modstå tryk på 50 kPa (Disse krav er specificeret i EN 13.564)

Der udførtes i samarbejde med underleverandører Ormslev Maskinfabrik og Dupont Plastic ApS talrige materialevurderinger og afprøvninger, som viste, at de tilstrækkeligt tætnende materialer kræver en forstærkning indbygget for at modstå det foreskrevne prøvetryk. Samtidig testedes en række løsninger for at øge fleksibiliteten i skydespjældets rand med formål at gøre højvandslukket i stand til at lukke tæt omkring endog betydelige urenheder i ledningen.



Eksempel på støbeform



Spjældprøver

Rørdel og hus

Temperaturbestandighedstest i henhold til EN 13.564 og trykprøvning af rørdelen. Der er i samarbejde med Underleverandør Dupont Plastic ApS gennemført vurderinger af alternative metoder for fabrikation af denne komponent. Det er ud fra vurderinger af materialeegnhed og produktionsmetode valgt at støbe delen samlet i PUR, dog med den modifikation, at der søges fremstillet et kombinationsværktøj, som alternativt vil tillade at rørdelen udgøres af et andet materiale, hvorpå huset kan støbes.

Software

Styringssoftware er udviklet af Innoware A/S. Der er gennemført en række laboratorietests og endelige tests i prototyper. Alarmer og funktionsrespons på betjeningspanel er kontrolleret i 540 åbne – lukkeforløb.



Betjeningspanel

Funktionsprøvninger

10 funktionsprøvninger af den færdige produktmodel i er foretaget henhold til EN 13.564 part 2 i prøvestand. Alle disse tests opfylder normens krav for højvandslukker type 3.

6. Resultater

Der er udviklet et højvandslukke, som lukker ved skydespjæld og som opfylder kravene til højvandslukker type 3, i henhold til EN 13.564.

Højvandslukket vil kunne tilbydes i en række versioner, som gør det fleksibelt og omkostningsbesparende specielt ved montering på eksisterende anlæg. Her gælder også, at produktet kan monteres i spildevandsledninger af plast, ler, beton, stål eller andre materialer.

	Anvendelse indenfor bygninger	Anvendelse udenfor bygninger
Fritliggende ledning	X	
Nedgravet Ledning	X	X
Brønd med åben rende	(X)	X

Størrelsesmæssigt er målet om begrænset størrelse nået, idet lukket kan monteres i en standardbrønd med diameter 315mm. Endvidere kræver det ved montering på en nedgravet ledning markedets mindste monteringsdybde. Med disse resultater er kravet om lave monteringsomkostninger i mange anvendelser opfyldt.

Funktionsmæssigt opfyldes EN 13.564 kravene på alle punkter. Det kan specielt fremhæves, at tætheden i lukket tilstand er væsentligt bedre end de grænseværdier, som normen tillader. Sammenlignende test af eksisterede produkter viser specielt bedre tæthed omkring fremmedlegemer af en vis størrelse når disse forekommer i spildevandet.

Automatkmæssigt er udviklet en let forståelig og betjeningsvenlig kontrolboks, der giver de signaler og alarmer, som brugeren har behov for i daglig brug. Produktet vil kunne videreudvikles til at indgå i fremtidens "Smart Sewer systems", hvor meldinger om tilbageløb tilgår offentlige databaser (cloud sourcing), der real time kan kortlægge udbredelse af tilbageløb fra de offentlige afløbssystemer og evt. også afsløre andre uregelmæssigheder end de, der forårsages af regnskyl.

Prismæssigt vil produktet kunne placeres attraktivt i forhold til konkurrencen på det nordeuropæiske marked, under forudsætning af normale distributionsomkostninger og avancekalkulationer i distributionen.

6.1 Fotos af resultater



Endelig prototype



Ventil i prøvestandsbrønd

7. Konklusion og sammenfatning

Projektets formål er opfyldt. Produktet lanceres på udvalgte markeder ultimo 2012, efter gennemførelse af en markedsanalyse på disse.

Afsætningsstrategi er under udarbejdelse og vil blive færdiggjort i september 2012. Parallelt hermed vil Sejma Industries ApS fremstille salgsmaterialer og opdatere sin hjemmeside.

Der vil fortsat være behov for optimeringer af produktionen, som vil blive gennemført løbende.

8. English summary and conclusion

Under this project a new type of anti-flooding valve has been developed. The aim was to offer individual households a solution to the problem of backflow in the canalization system. The product was designed to provide easy installation on an existing piping system, regardless of whether it is old or new. The design itself and the materials selected have undergone a series of tests.

Furthermore, the shutting mechanism was tested to ensure that the product is watertight and can withstand significant pressure when shut, as well as to reduce the dimensions of the design.

In addition, a number of tests were carried out on the motors in order to achieve the right combination of shutting speed and power.

A subcontractor has developed the software, which supports a number of essential functions. The software is ready for further development and internet communication.

The completed product has been successfully tested according to EN 13.564 requirements.

April 30th 2012, a patent application was filed concerning the shutter system.

9. Bilag

9.1 Eksempel på resultater af tæthedsprøvning, A-test

A-test, 1 kPa H₂O i 10 minutter, max lækage 500 ml

Ventiltype:				Ventilnummer:		
Test Nummer	Dato	Initialer	Starttid	Stoptid	Lækage ML	Bemærkning
1	07.06.	JOL	8.00	8.15	0	
2	07.06	JOL	8.20	8.20	3	
3	07.06	JOL	8.35	8.45	2	
4	07.06	JOL	8.50	9.05	1	
5	07.06	JOL	9.10	9.25	2	
6	07.06	JOL	9.30	9.40	2	
7	07.06	JOL	9.44	9.54	1	
8	07.06	JOL	9.57	10.08	2	
9	07.06	JOL	10.11	10.22	1	
10	07.06	JOL	10.25	10.35	1	
11	07.06	JOL	10.37	10.49	3	
12	07.06	JOL	10.54	11.07	3	
13	07.06	JOL	11.10	11.20	1	
14	07.06	JOL	11.23	11.35	6	
15	07.06	JOL	11.38	11.50	2	
16	07.06	JOL	11.52	12.02	1	
17	07.06	JOL	12.04	12.48	3	
18	07.06	JOL	12.50	13.06	1	
19	07.06	JOL	13.08	13.25	1	
20	07.06	JOL	13.27	13.40	2	
21	07.06	JOL	13.42	13.52	2	
22	07.06	JOL	13.54	14.05	3	
23	07.06	JOL	14.07	14.08	1	
24	07.06	JOL	14.20	14.30	1	
25	07.06	JOL	14.33	14.50	1	
26	07.06	JOL	14.52	15.02	2	
27	07.06	JOL	15.04	15.16	3	
28	07.06	JOL	15.20	15.34	3	
29	07.06	JOL	15.36	15.52	2	
30	07.06	JOL	15.55	16.06	3	

Resultat: Godkendt

9.2 Eksempel på resultater af tæthedsprøvning, B-test

B-test, 50 kPa i 5 minutter, max lækage 500 ml						
Ventiltype: Motordrevet				Ventilnummer: Prototype		
Test Nummer	Dato	Initialer	Starttid	Stoptid	Lækage	Bemærkning
1	11.06	JOL	7.34	7.47	2	
2	11.06	JOL	7.47	8.01	2	
3	11.06	JOL	8.48	8.59	0	
4	11.06	JOL	9.02	9.23	1	
5	11.06	JOL	9.26	9.38	1	

Resultat: Godkendt

Test af tvangslukke 50 kPa i 30 minutter, max lækage 1000 ml						
Ventiltype: Motordrevet				Ventilnummer: Prototype		
Test Nummer	Dato	Initialer	Starttid	Stoptid	Lækage	Bemærkning
1	18.06	JOL	13.10	13.43	2	
2	18.06	JOL	13.45	14.15	3	
3	18.06	JOL	14.20	14.55	2	

Resultat: Godkendt

Test med gulvklud 50 kPa i 5 minutter, max lækage 500 ml						
Ventiltype: Motordrevet				Ventilnummer: Prototype		
Test Nummer	Dato	Initialer	Starttid	Stoptid	Lækage	Bemærkning
1	15.06	JOL	10.55	11.00	162	
2	15.06	JOL	11.05	11.10	287	
3	15.06	JOL	11.15	11.20	270	
4	15.06	JOL	11.25	11.30	266	
5	11.35	JOL	11.35	11.40	258	

Resultat: Godkendt

Udvikling af højvandslukke

Sejma Industries ApS

2012



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Strandgade 29
DK - 1401 København K
Tlf.: (+45) 72 54 40 00

www.mst.dk