

stowa

ATLANTICO
**RIO
NED**
STAD - WATER - HUIS

Vlakwa
VLAAMSE KENNISCENTRUM WATER
FLANDERS KNOWLEDGE CENTER WATER

 **vito**

KENNISEVENT NIEUWE SANITATIE

Een samenwerking over de grenzen heen...

28 November 2019 – Bovendonk, Hoeven (NL)

TRANSPORT



D-Shit

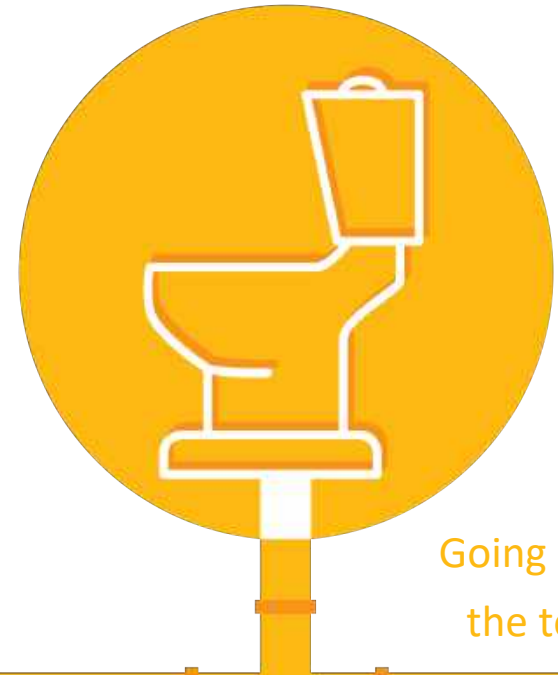
Ervaring en toekomst vacuümriolen
Rioolwarmterecuperatie (INNERS proj.)
Upscaling vacuümsystemen

A decorative border of yellow pipes and valves surrounds a central yellow rectangle. The pipes are arranged in a grid-like pattern with various bends and connections, creating a complex, industrial-looking frame. The central area is a solid yellow rectangle.

Welcome!

Domestic Slurry Hydraulics in Transport

Adithya Thota Radhakrishnan



Going beyond
the toilet...

The image features a repeating pattern of yellow pipes with orange joints, creating a complex, maze-like structure. In the center, there is a solid yellow square. The word "Motivation" is written in white, bold, sans-serif font within this square.

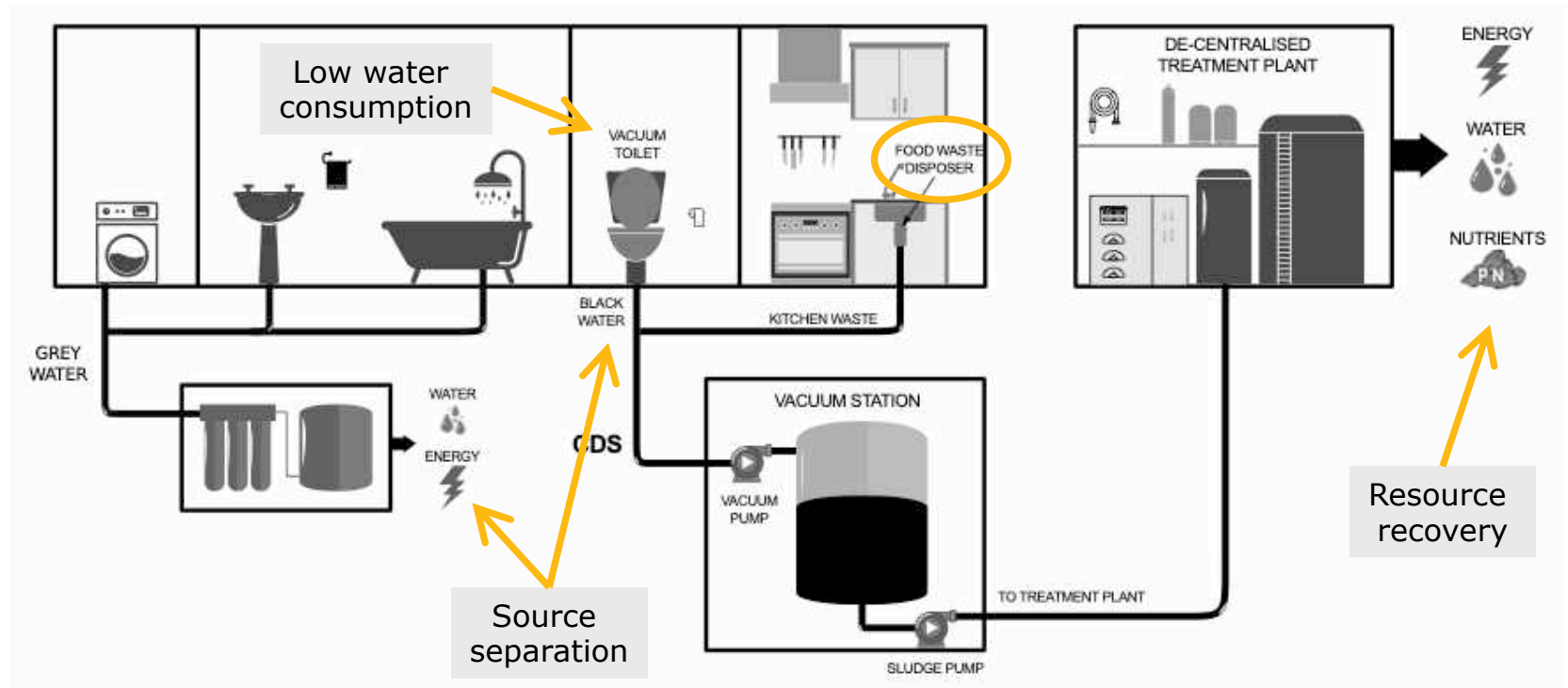
Motivation

Sanitation

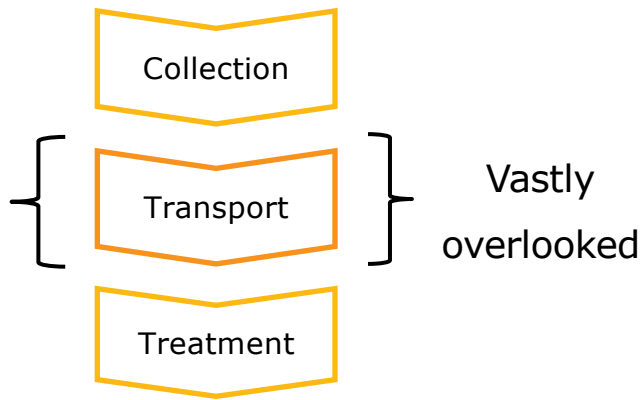


- Simple to Complex
- Industrialized countries
- High water consumption
- Expensive treatment
- Loss of resource

New Sanitation

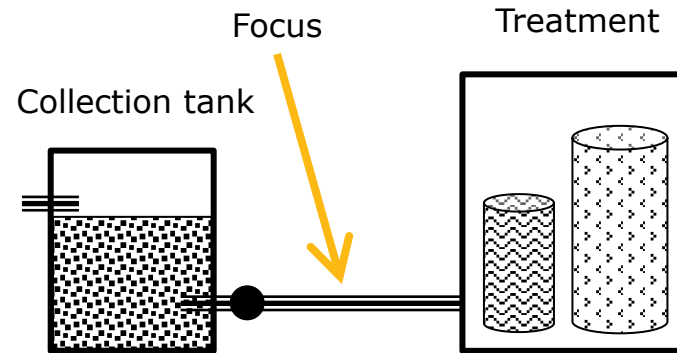


New Sanitation: Elements

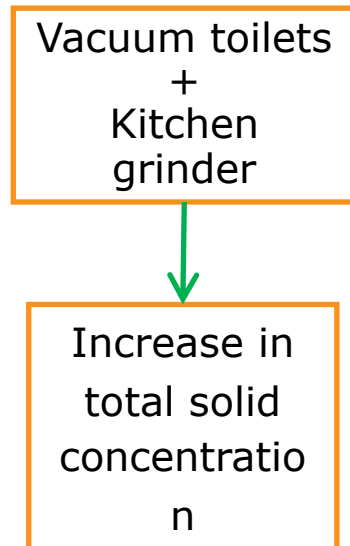


This project??

Transport design for domestic slurry of Grinded Kitchen Waste + Feces + Urine?



Why?



Example: Ketchup vs. Water



Objective

To study the flow of concentrated domestic slurry (CDS)!

- Physical flow property: **Rheology**
- Flow characteristics: **Pressure loss & Transition**

A **2D** model to predict flow of CDS.

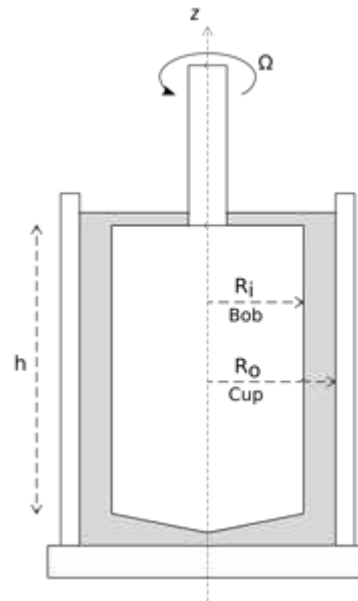
The image features a repeating pattern of orange pipes and valves on a white background. The pipes are arranged in a grid-like fashion, with some sections curving into loops. Small orange rectangular components, resembling valves or joints, are placed at the intersections of the pipes. In the center of the image, there is a solid orange square. Inside this square, the word "Rheology" is written in a bold, white, sans-serif font.

Rheology

What is Rheology? How is it measured?

It is a measure of flow of matter.

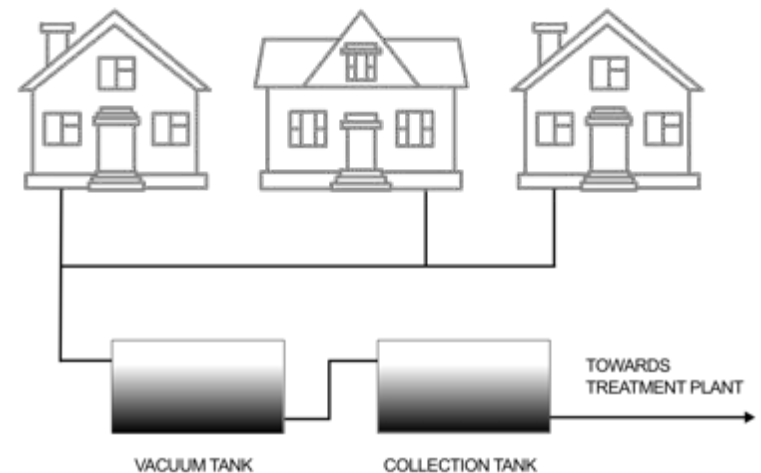
Shear stress vs. Shear rate
 \approx
Pressure vs. Velocity



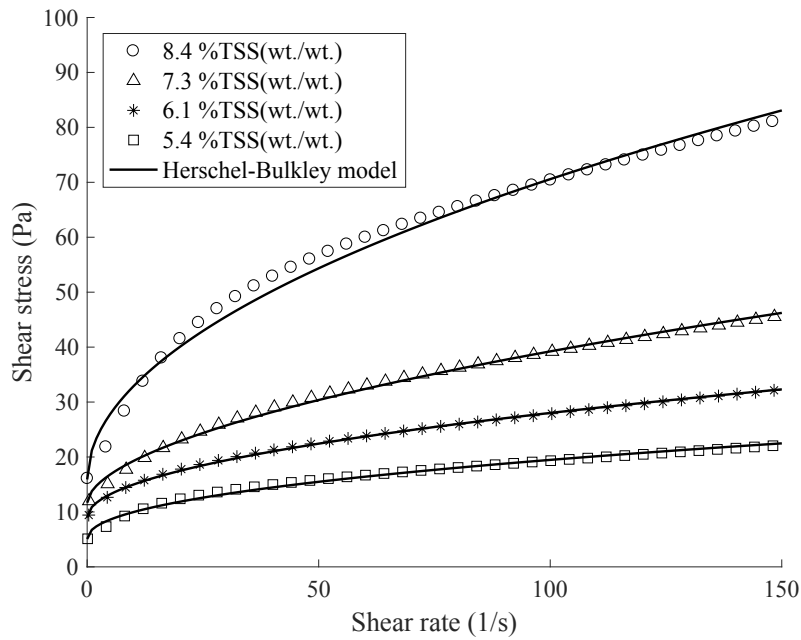
Samples

Fresh samples were taken from Sneek, Netherlands

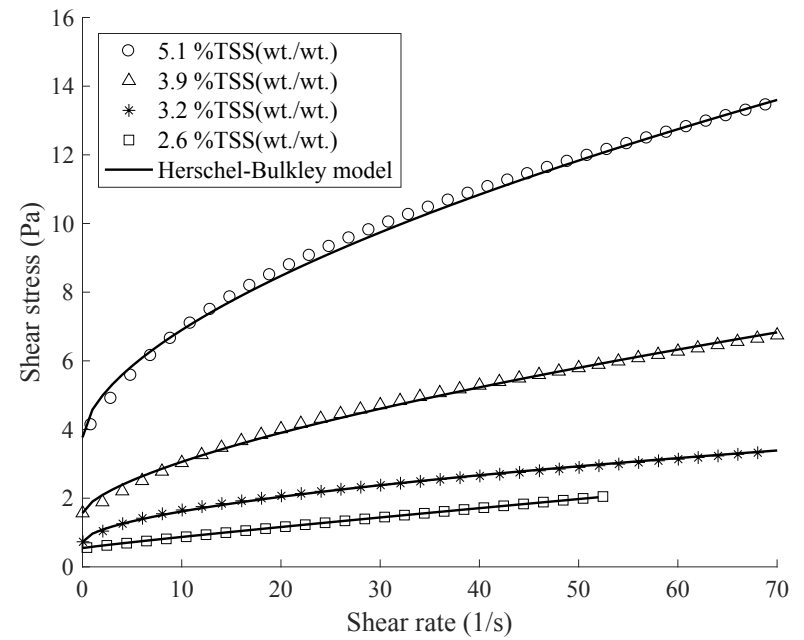
- Sample 1 (Faeces only) from Desah building
 - Morning peak
- Sample 2 (Faeces + Urine + Kitchen waste) from the pilot project
 - Evening peak



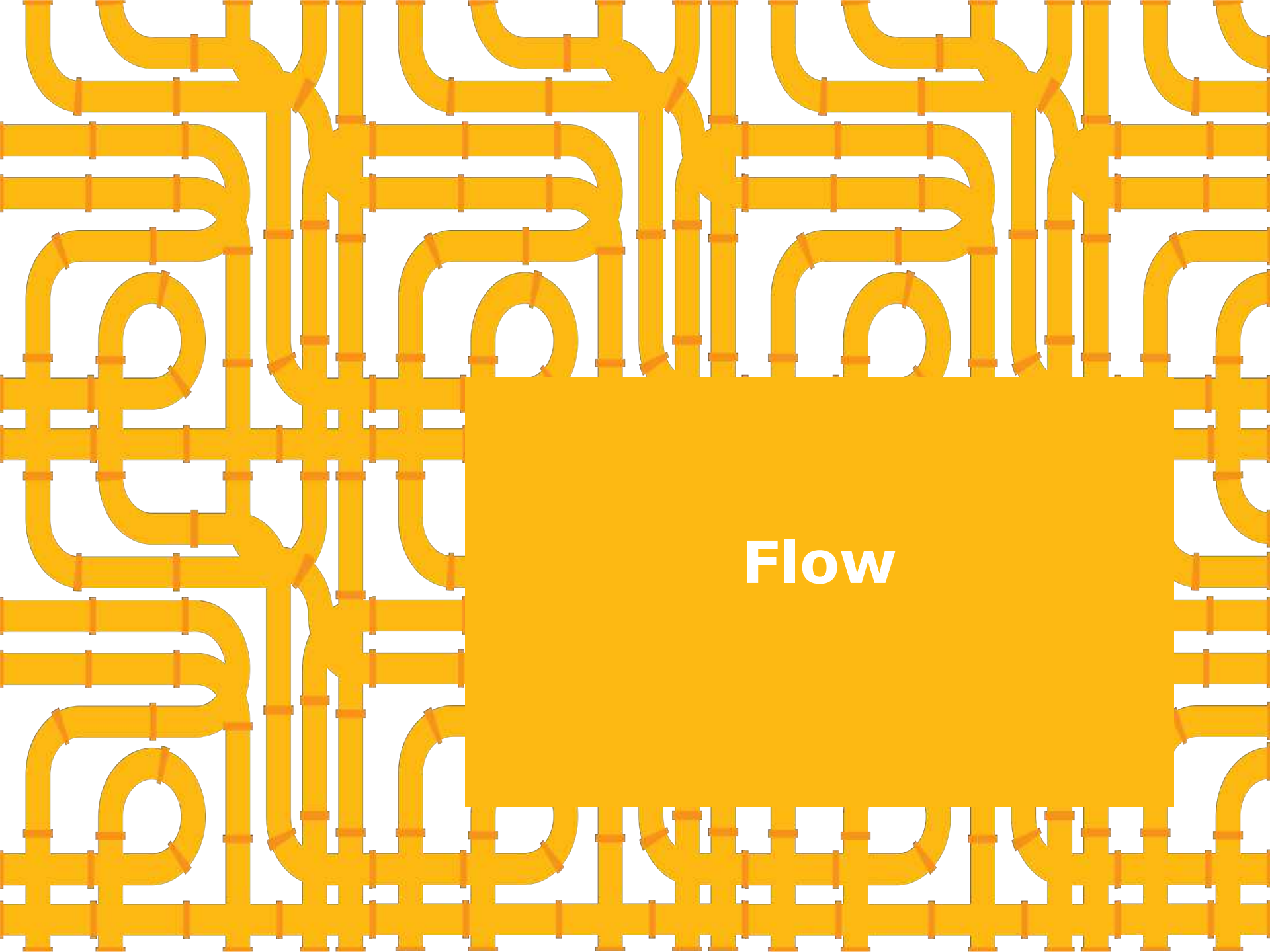
Rheology: non-Newtonian



(a)



(b)

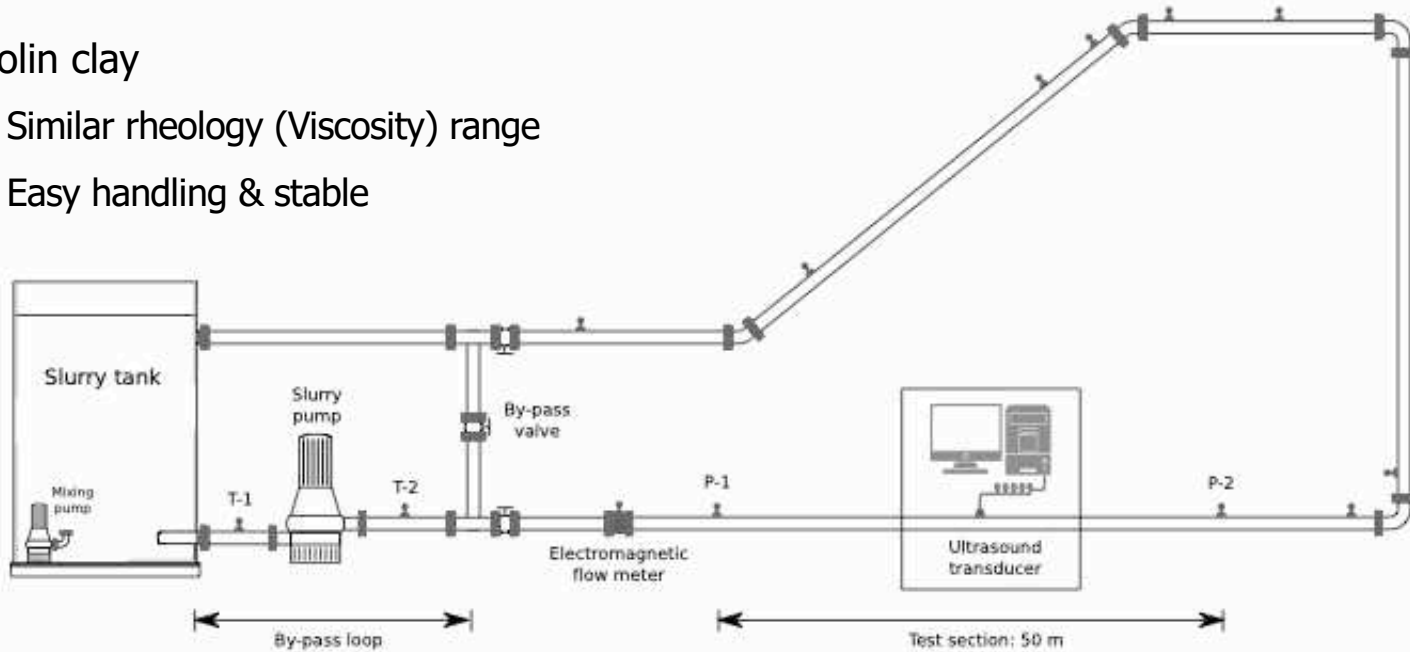


Flow

Slurry loop

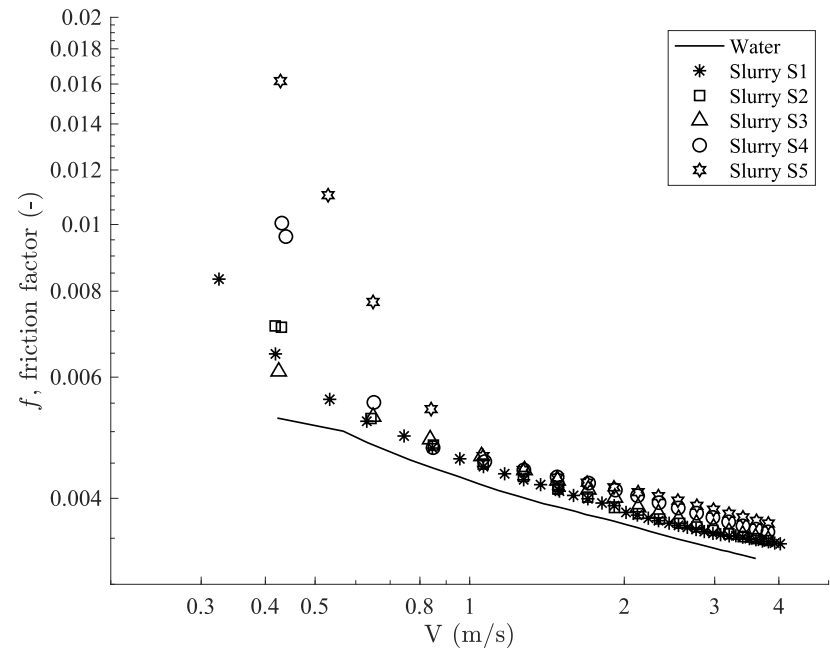
Kaolin clay

- Similar rheology (Viscosity) range
- Easy handling & stable

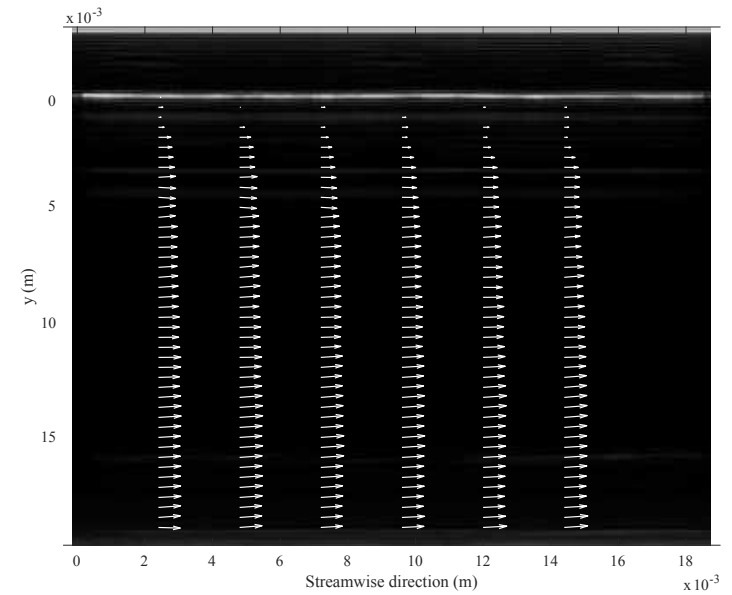


Pressure loss

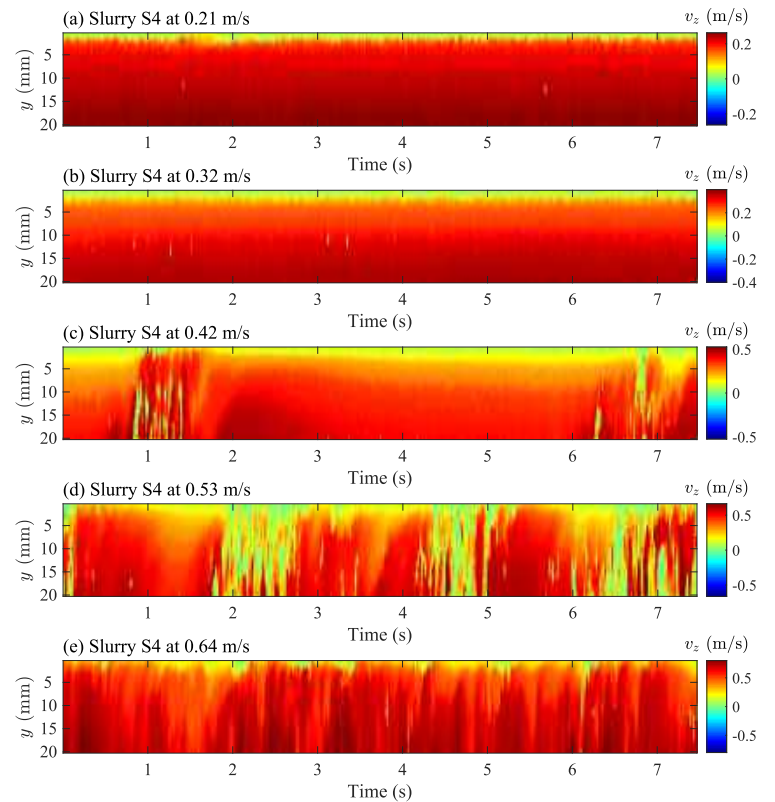
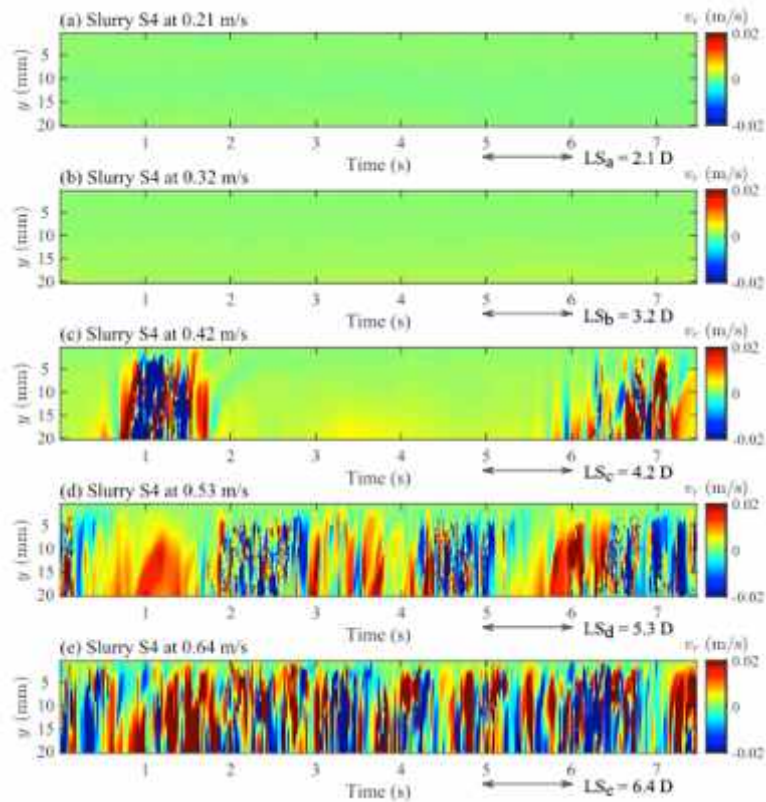
Energy required for appropriate flow!



UIV: Ultrasound Imaging Velocimetry



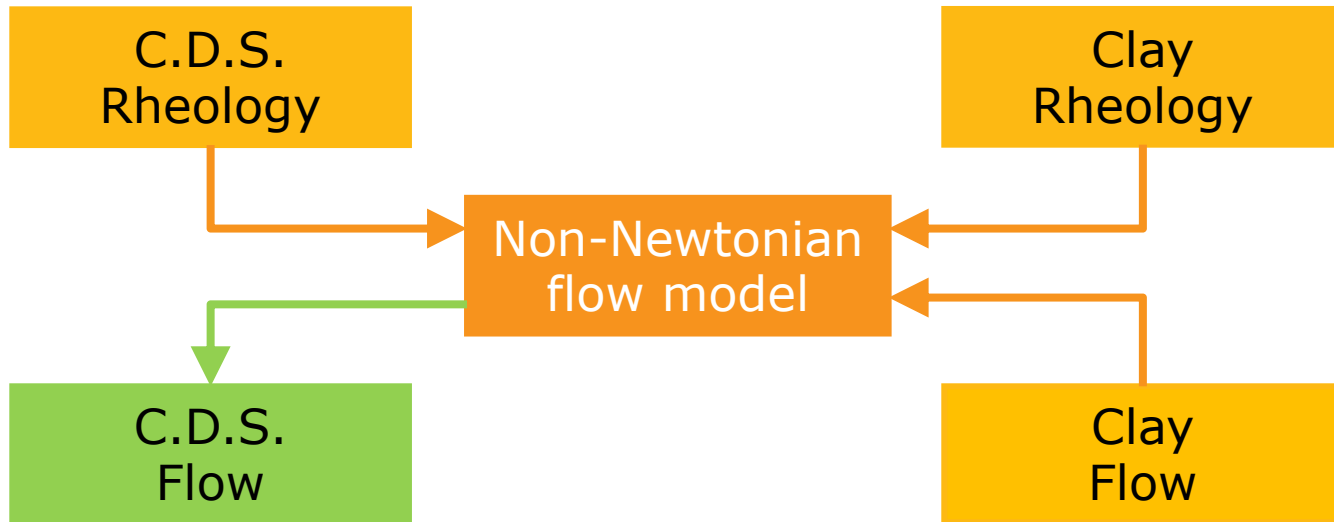
Laminar-Turbulent Transition



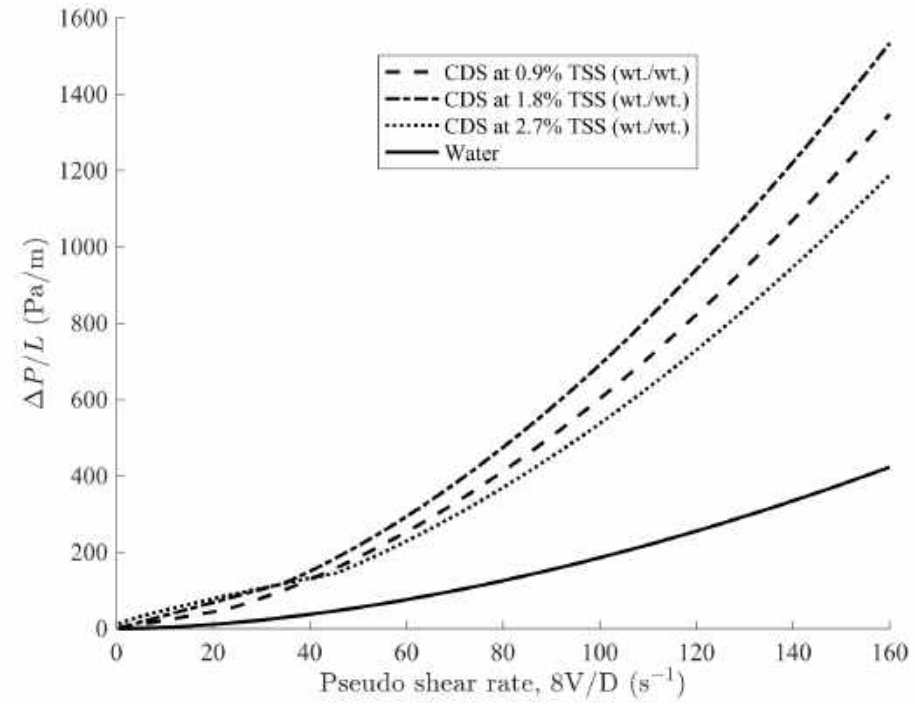


Outlook

Model complete !



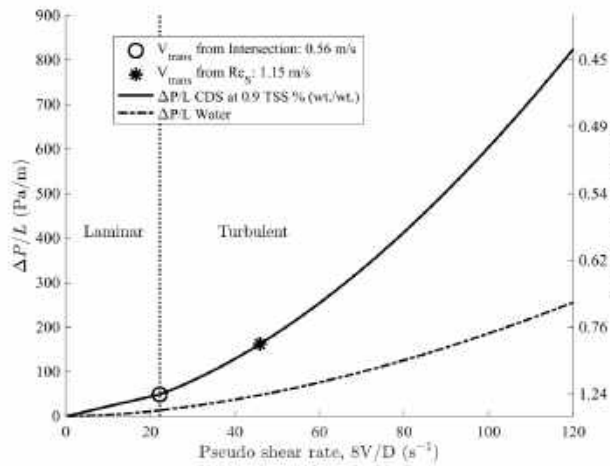
CDS Flow



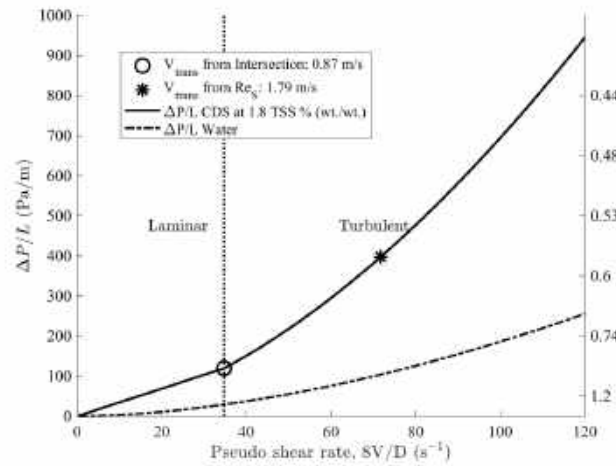
CDS Flow

Check for Rouse number < 1.2

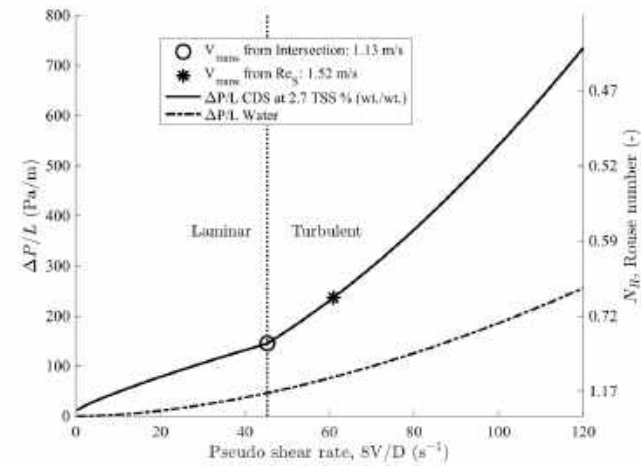
TSS: 0.9 %



TSS: 1.8 %

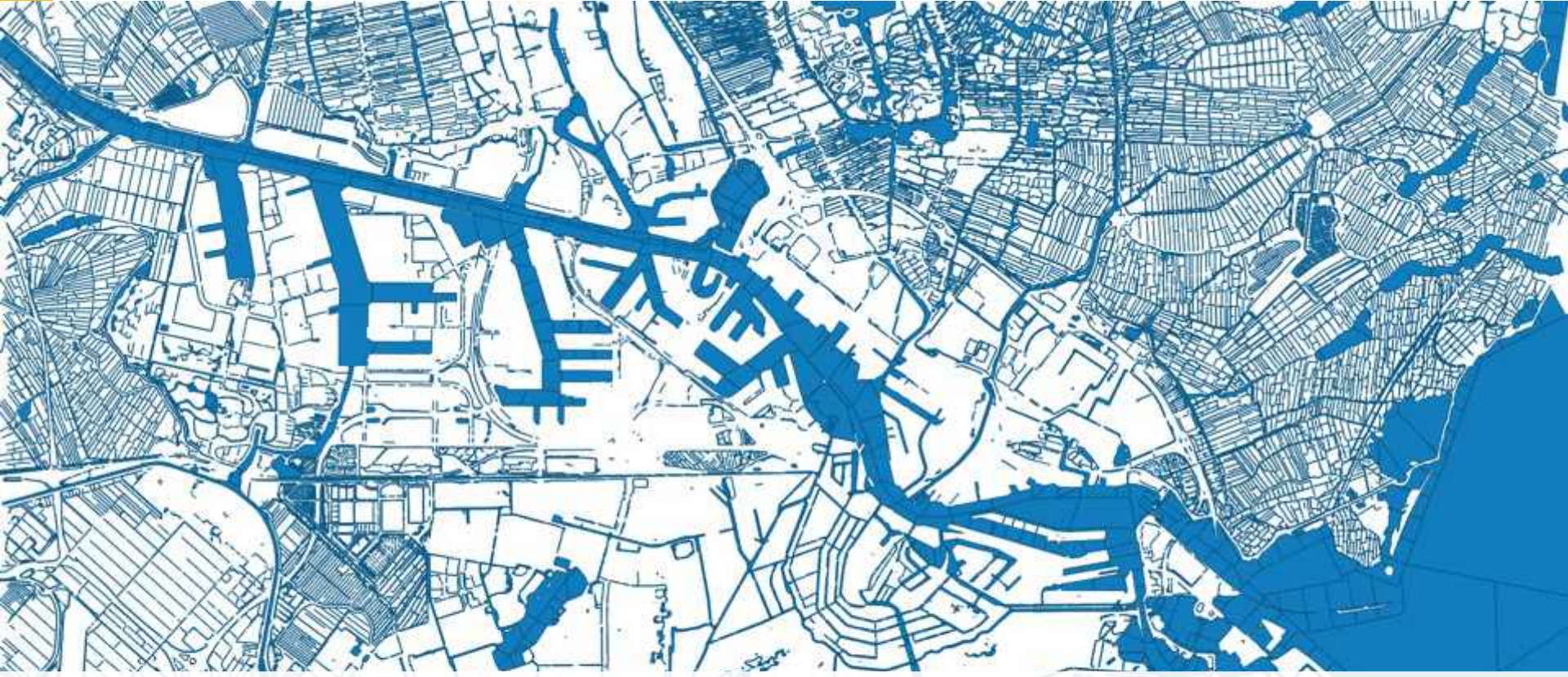


TSS: 2.7 %





Current



Amsterdam



The background of the slide is a detailed map of a city, likely Amsterdam, showing a dense network of streets and numerous blue waterways. The map is rendered in a light blue color. At the top left and bottom of the slide, there are orange decorative elements: a solid orange bar at the top left and a series of vertical orange bars of varying heights along the bottom edge.

Predicting the influence
of implementing Blue-
Green infrastructure.

Reuse potential of
discharge water from
New Sanitation systems.

D-Shit

Ervaring en toekomst vacuümriolen
Rioolwarmterecuperatie (INNERS proj.)
Upscaling vacuümsystemen

Vacuümriolering in Bernheze

Harold Soffner &
Mike van der Wielen
Gemeente Bernheze





Gemeente Bernheze

- 5 Kernen
- Ontstaan in 1994
- 30.000 inwoners
- 9.000 ha
- Betekenis Bernheze:
 - Bern = Bos
 - Heze = Water



De parels van Bernheze



De parels van Bernheze

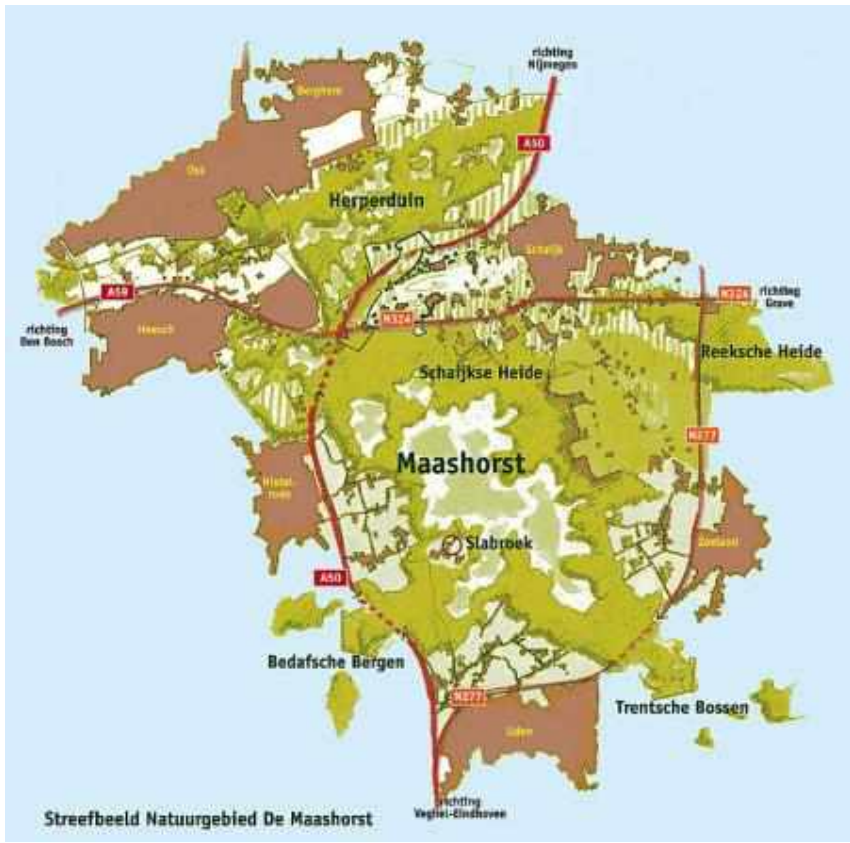


Kasteel Heeswijk en Landgoed de Berkt



HET OERGEBIED IN BRABANT

DE MAASHORST



<http://www.allemaalmaashorst.nl/>



Opgave in ons buitengebied

- De parels van Bernheze liggen in het buitengebied,
- In het buitengebied veel economische (landbouw) activiteiten,
- Verdroging is bedreiging voor zowel landbouw als natuur,
- Ontwikkeling van de (recreatie) economie in het buitengebied:
 - Horeca,
 - (Mini)campings,
 - Huisvesting (seizoen)arbeiders,
 - Ontwikkelingen binnen de agro-sector,
 - Ontwikkeling van woon-zorg in het buitengebied.



Voorzieningen buitengebied

- Buitengebied in Bernheze voorzien van riolering
 - Ruim 750 pompen,
 - 50 vacuüm putten
 - 155 km leiding.
 - Hoge exploitatiekosten
 - Uit onderzoek Rioned blijken de totale kosten per aansluiting per jaar circa € 732! te zijn(incl. € 192 dagelijks beheer).
 - Technische en beleidsontwikkelingen:
 - Afvalwater als afvalwater verdwijnt,
 - Nieuwe opgaven (nutriënten en hormoon verstorende stoffen),
 - Komen decennia 'vervangingsopgave'?
 - Ter plaatse van vacuümriolering veel inbreidingen
 - Is dit riolering voor extensieve woningbouw (druk- en vacuümriolering wel geschikt?
-

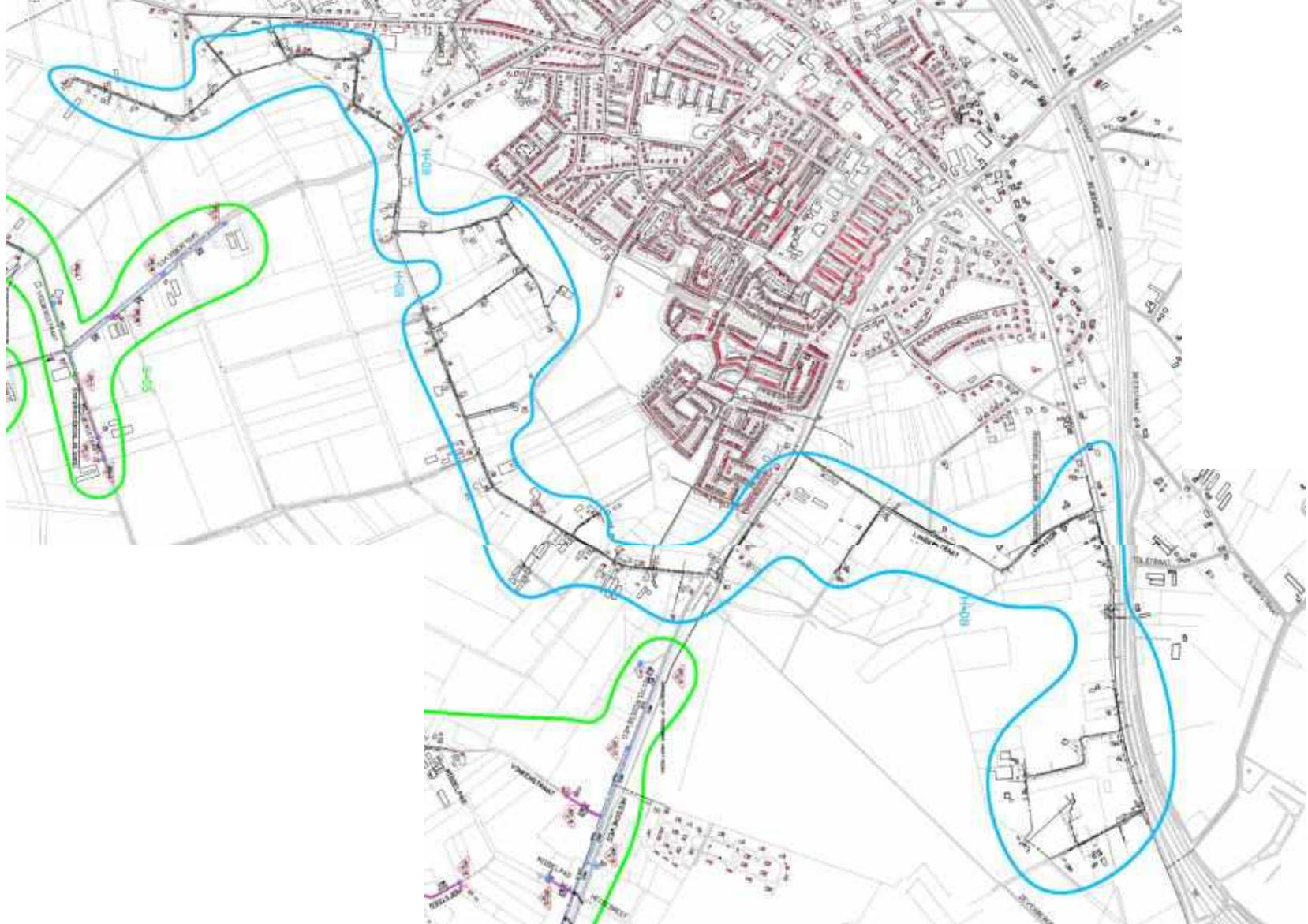


Gemaal Leliestraat:

- Geluidsoverlast
- Stankoverlast

Belemmering
woningbouw





D-Shit

Ervaring en toekomst vacuümriolen

Rioolwarmterecuperatie (INNERS proj.)

Upscaling vacuümsystemen

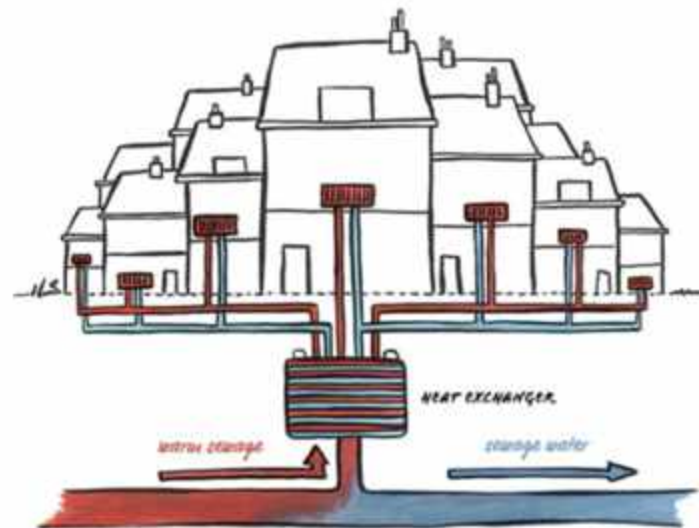
Terugwinning restwarmte uit de openbare riolering

Wendy Francken
VLARIO



Doelstelling van de presentatie

- ✓ Uitdagingen bij realisatie riothermie Vlaanderen
- ✓ Praktijk versus theorie
- ✓ Specifieke context sociale huisvesting





Algemeen schema V/D presentatie

- I. Locatie
- II. Haalbaarheidsstudie
- III. Concept & plan
- IV. Resultaten

Locatie

- ✓ Monseigneur Van Waeyenberghlaan, Leuven
- ✓ Aantal wooneenheden: 92
- ✓ Eigenaar: Sociale huisvestingsmaatschappij Dijledal



II. Haalbaarheidsstudie

De volgende parameters dienen te worden onderzocht = vereiste input voor het project

- ✓ 2.1 Analyse van het bestaande gebouw
- ✓ 2.2 Warmtevraag in de winter
- ✓ 2.3 Restwarmte in het rioolwater

II. Haalbaarheidsstudie

- 2.1 Analyse van het bestaande gebouw (EPB)

Geïnstalleerd vermogen versus Netto continu energieverbruik maand januari

vermogens volgens tabel Clean Energy Invest 45°-35°

J		I		H		G		F		E		D	
0,879	1,015	0,667		0,774	0,774	-0,774	1,015	1,232	1,015	1,015	1,015	0,856	0,652
1,611	1,891	1,594	0,751	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,891	1,891	1,594	1,482
1,611	1,891	1,594	1,594	1,891	1,949	1,482	1,891	2,295	1,891	1,137	1,137	0,959	0,876
0,944	1,137	0,959	0,959	0,959	1,039	0,876	1,137	0,959	1,137				

2.1 Analyse van het bestaande gebouw

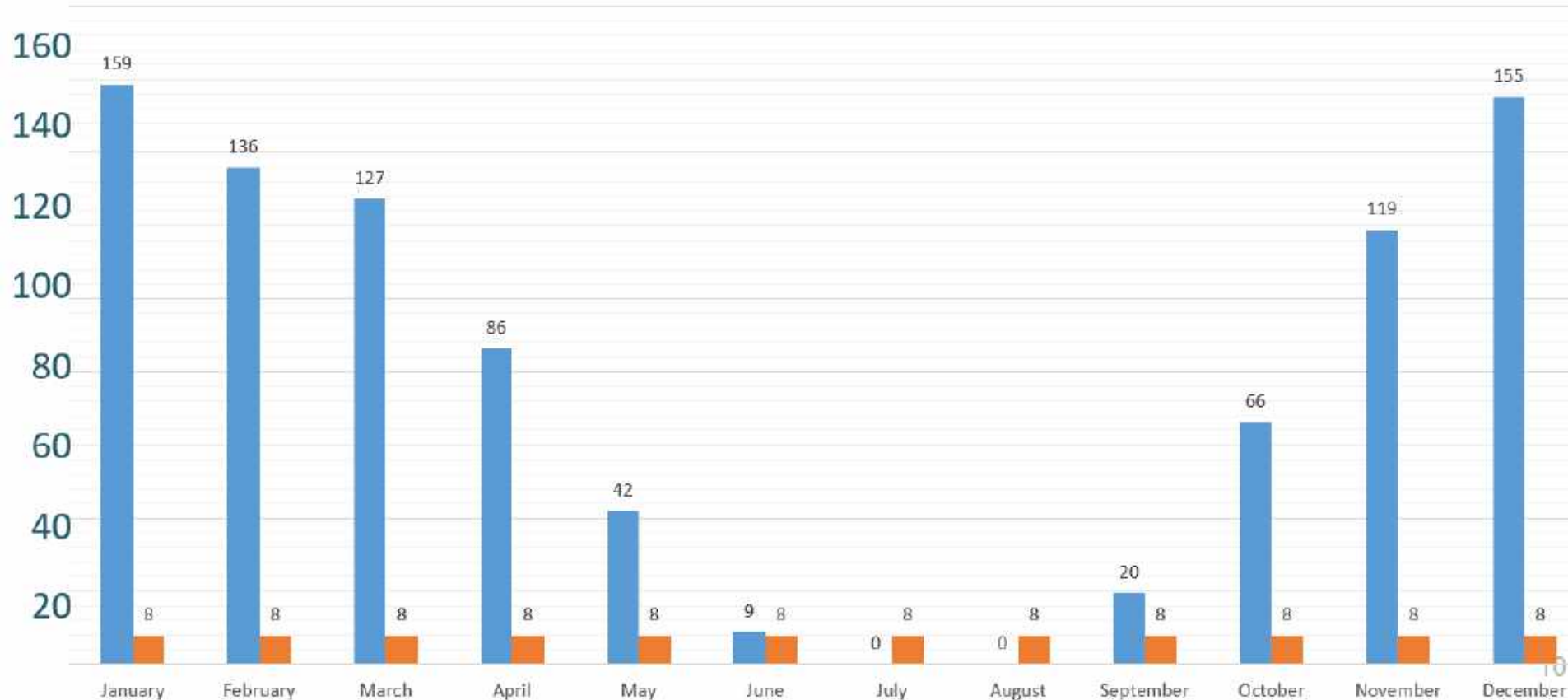
- ✓ Bijkomende dakisolatie nodig en in verschillende appartementen dienen de radiatoren te worden vergroot.
- ✓ Uniforme verdeling van het stookwater over de verschillende appartementen.
- ✓ Radiatoren dienen voorzien te worden van een thermostatische kraan.
- ✓ Temperatuur bij voorkeur niet onder 16°

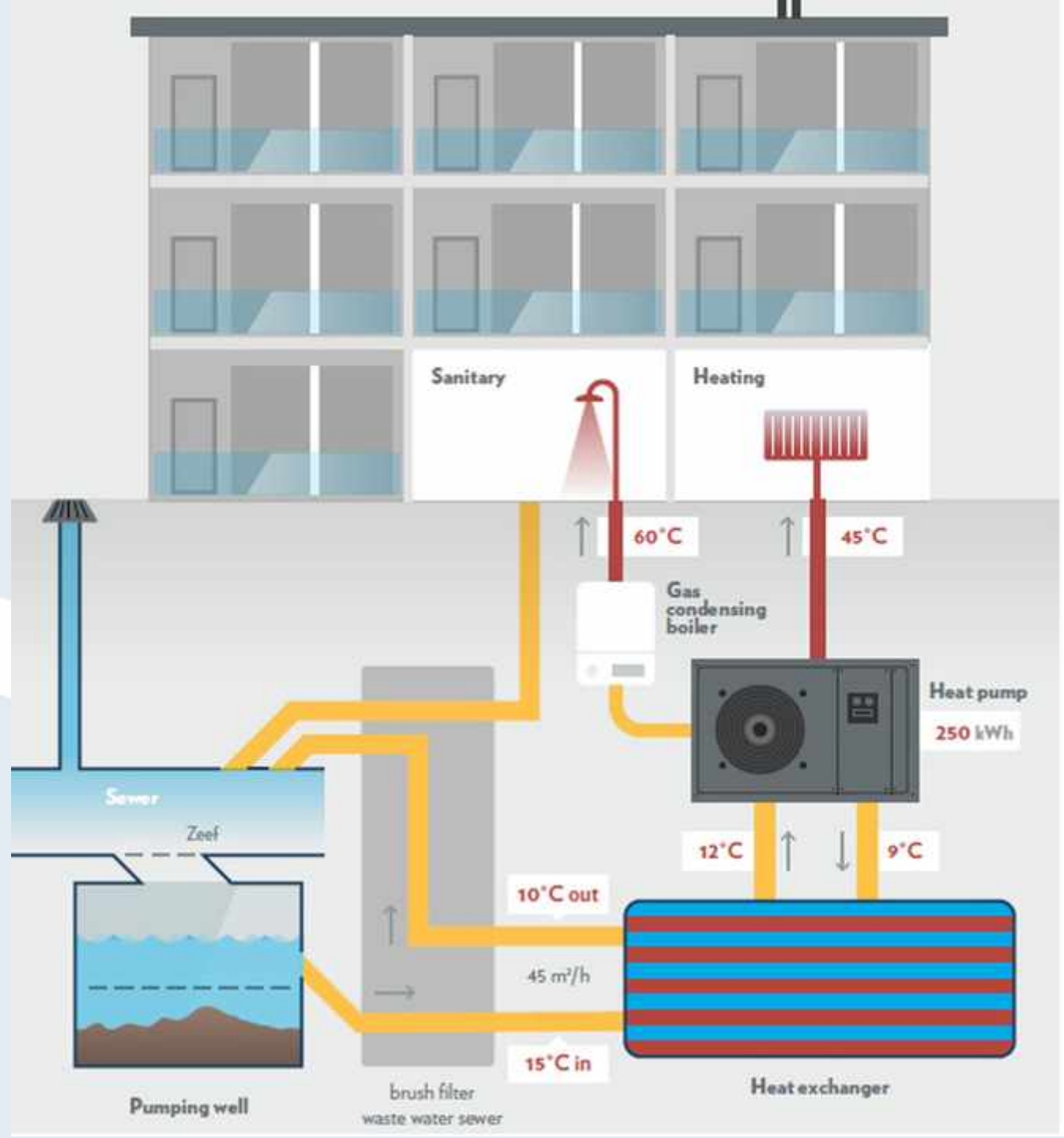
II. Haalbaarheidsstudie

2.2 Warmtevraag in de winter

Primary Energy Demand (MWh)

■ Primary Energy Demand - Heating (MWh)
 ■ Primary Energy Demand - Sanitary water (MWh)





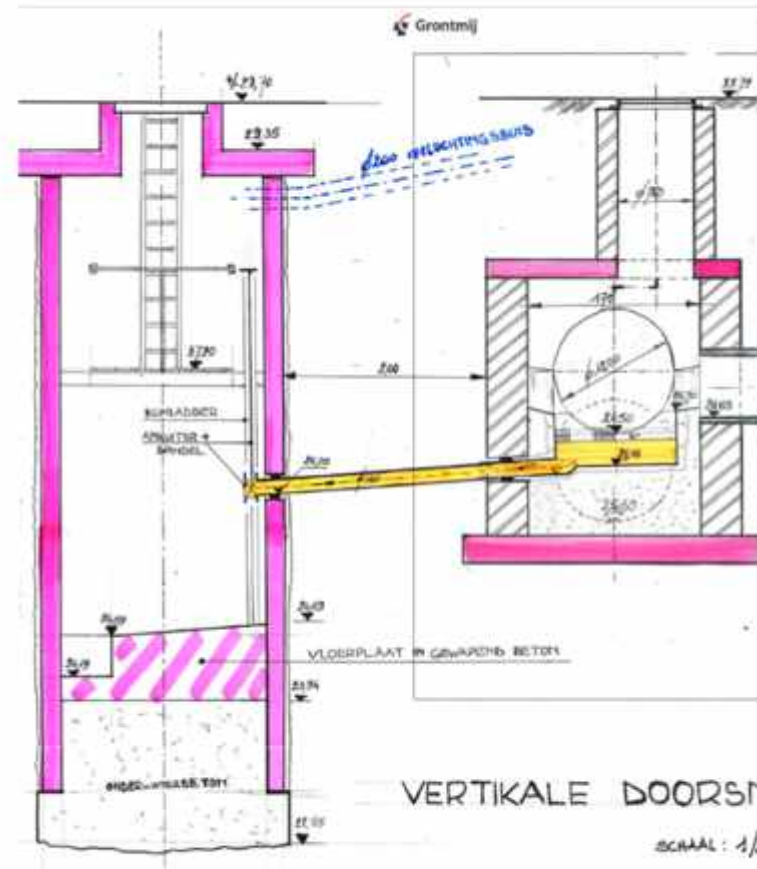
III. CONCEPT EN PLAN

- ✓ Pompput op openbaar domein (naast riolering)
- ✓ Gefilterd rioolwatercircuit naar warmtewisselaar stookplaats
- ✓ 2 x 125 kW warmtepomp met een 45°C stooklijn (max. 55°C)
- ✓ Warmtelevering CV + voorverwarmen sanitair water tot 45°C
- ✓ Bestaand verwarmingssysteem (op mazout) is vervangen door back-upsystem (500 kW gascondensatieketels, kan autonoom functioneren)
- ✓ Toevoeging warmtebuffer
- ✓ Aanpassingen in appartementsgebouw: extra dakisolatie en vergroten van een aantal radiatoren
- ✓ Minimum temperatuur in de appartementen = 16°C

III. CONCEPT EN PLAN



- **Vermogen 250 kW**
- **Ontwerpefficiëntie: COP = 4,5**
- **Opgenomen debiet uit de riolering: $Q = 45 \text{ m}^3/\text{h}$**
- **Temperatuursdaling rioolwater = 4,5°C**
- **Gemiddelde jaartemperatuur = 15°C**

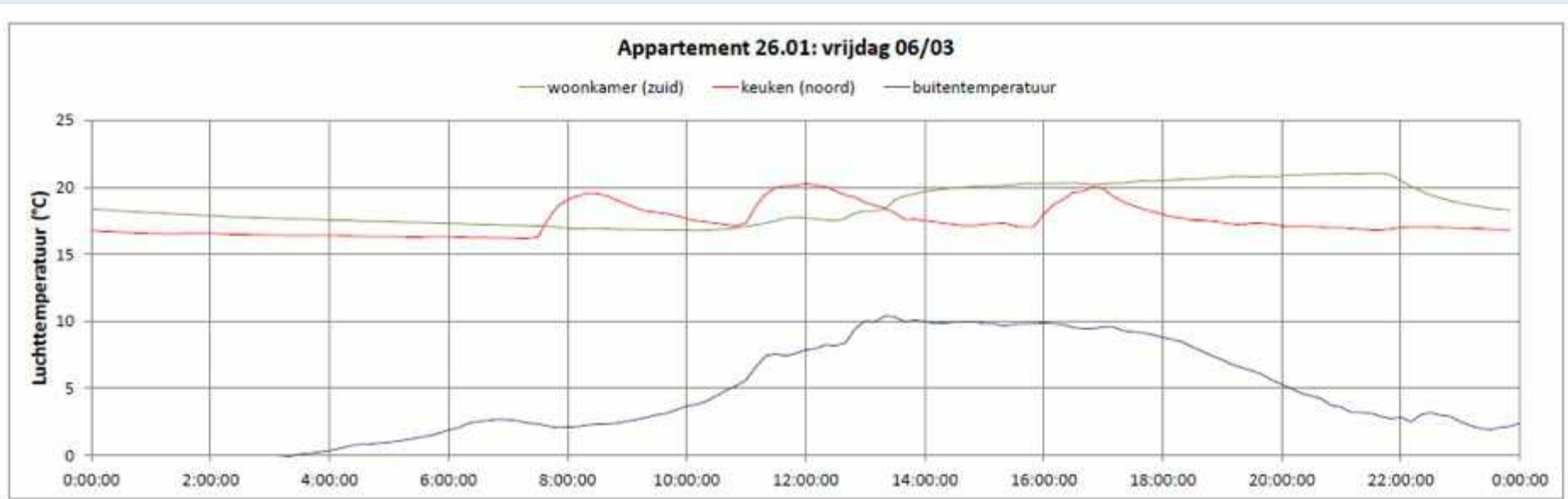


IV. Resultaten

- ✓ Capex volgens bestek +/- 200k€, start 11/14
- ✓ Civiele werken voor rekening van de sociale huisvestingsmaatschappij
- ✓ Lagere COP dan verwacht (design-COP= 4,5)
- ✓ Trapsgewijs activeren compressoren ifv warmtevraag
- ✓ Efficiëntie warmtepomp bij lage warmtevraag:
 - ❖ 1 compressor: COP = 3,39
 - ❖ 2 compressoren: COP = 3,6
- ✓ Netto COP lager (3,2) door randapparatuur:
flush sterke vervuiling
rooster/filter/warmtewisselaar

IV. Resultaten

Effecten lager temperatuursregime:
duurtijd opwarming appartementen
wijziging gedrag gebruikers



IV. Resultaten

- ✓ Business model: berekend op aankooprijzen elektriciteit 2013 en gas-referentieprijzen
- ✓ Eind 2014 sterke stijging elektriciteit en verkoop warmte aan **social tarief** aardgas, wat tot vandaag geen recht geeft op compensatie (hiaat in solidariteitsmechanisme CREG) rendabiliteit is problematisch.

IV. Resultaten



- ⇒ 60% van de jaarlijkse warmtevraag ingevuld door rioolwarmte
- ⇒ 40% op aardgas (bijstook op koudste dagen en sanitair water)

Om te onthouden van de presentatie

- ✓ Warmte onttrekken aan vervuild rioolwater kost ook energie: COP zonder interne reinigingsverbruiken: 3,6
COP mét interne reinigingsverbruiken: 3,2
- ✓ Evolutie prijzen gas (daalt) / elektriciteit (stijgt) zijn ongunstig voor warmtepompen omdat gas als referentieprijs wordt gezien: niet-meer-dan-anders principe

Om te onthouden van de presentatie

- ✓ Lage temperatuur-stookcurve in oude gebouwen vraagt gedragsverandering eindgebruikers: minder temperatuurschommelingen

- Stand 1: 16°C
- Stand 2: 18°C
- Stand 3: 20°C
- Stand 4: 22°C



- ✓ Prijszetting warmte: verlaagde prijs cfr. sociaal tarief gas → momenteel compensatie (CREG)

D-Shit

Ervaring en toekomst vacuümriolen
Rioolwarmterecuperatie (INNERS proj.)
Upscaling vacuümsystemen

Opschaling vacuümtoiletsystemen

Paul Telkamp
Tauw



Inleiding

- **Toename projecten met vacuümtoiletsystemen**
- **Schaalgrootte**
- **Probleem: onduidelijkheid over maximale lengte vacuümriolering en aantal vacuümstations**



Doornsteeg - Nijkerk



Strandehiland - Amsterdam



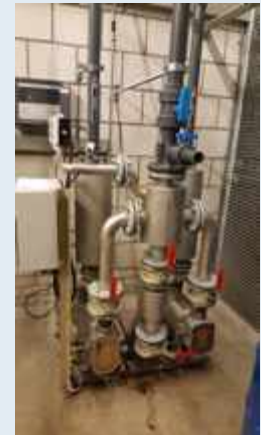
Strandeiland - Amsterdam



En nu?

- **Zoeken soortgelijk schaalgrootte wereldwijd**
- **Welke wijken West-Europa**
- **Langste afstand tot vacuümstation**
- **Hybride varianten**

Hybride: vacuüm & pers



Noodzakelijke ontwikkelstappen

- **Kennis noodzaak**
- **Kunnen toetsen welke maximale afstand overbrugbaar is met vacuümtoiletsystemen**

Q&A

stowa

RIOD
NED
STAD - WATER - HUIS

Vlakwa
VLAAMSE KENNISCENTRUM WATER
FLANDERS KNOWLEDGE CENTER WATER

vito

KENNISEVENT NIEUWE SANITATIE

Een samenwerking over de grenzen heen...

28 November 2019 – Bovendonk, Hoeven (NL)

INZAMELING



Vacuümsystemen

Propelair

Verbrandingstoilet

Vacuüm toilet systeem

I. Quatfass - QUA-VAC BV

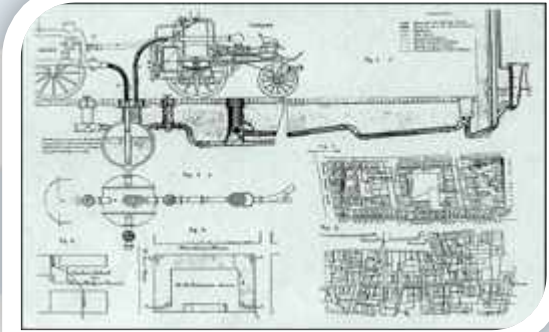


Vacuüm riolering

Nederlandse ingenieur Charles T. Liernur (1828-1893)

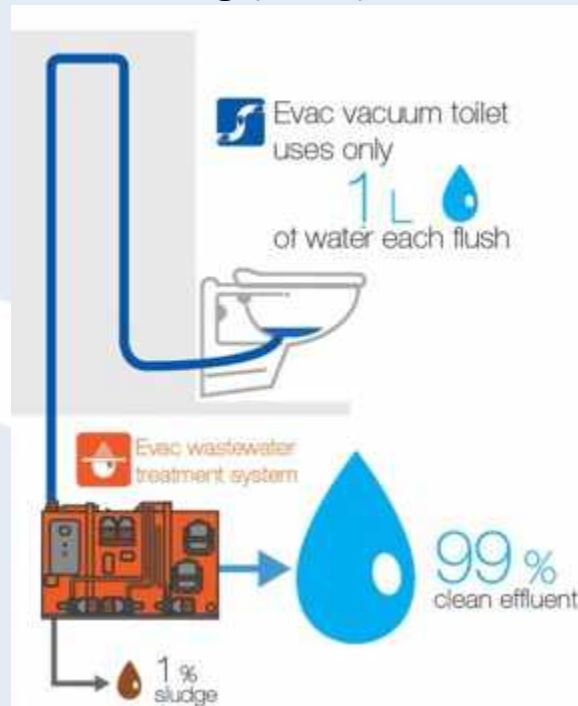
Voorbeelden :

- Amsterdam 1700 personen (tot 1912)
- Leiden 1200 personen (1915) , Dordrecht 800 personen (1887)
- Praag, Hanau , Stansted
- Trouville (Frankrijk) was inbedrijf tot 1980



Vacuüm toilet systeem nieuwe of beproefde techniek ?

Sinds 1975 is de vacuüm toilet techniek wereld wijd de standaard toepassing in de maritieme sector in combinatie met een zuivering (MBR)



Jaarlijks worden er meer dan 40.000 vacuüm toiletten geïnstalleerd van kleine- tot grote cruiseschepen met 4500 vacuüm toiletten aan boord.

Vacuüm toilet systeem nieuwe of beproefde techniek ?

Muiderzand (Almeerderstrand)

Aanleg vacuüm toilet systeem in 1975

- 14 toiletgebouwen (56 vacuüm toiletten)
- 2 woonhuis/restaurant (Vacuflow vacuüm riolering put)
- Leiding lengte : ± 3500 meter
- Dijkdoorkruising met vacuüm leiding

Systeem in bedrijf met materiaal uit 1975.



PVC hoofdleiding (45 jaar)



Vacuüm toilet systeem in het heden

“Het leveren en implementeren van een sanitair systeem waarbij waterbesparing “**Zero Waste**”, afvalwaterscheiding, kostenbesparing en flexibiliteit centraal staat.”

“Nieuwe Sanitatie met nadruk op complete woonwijken / appartementen complexen “

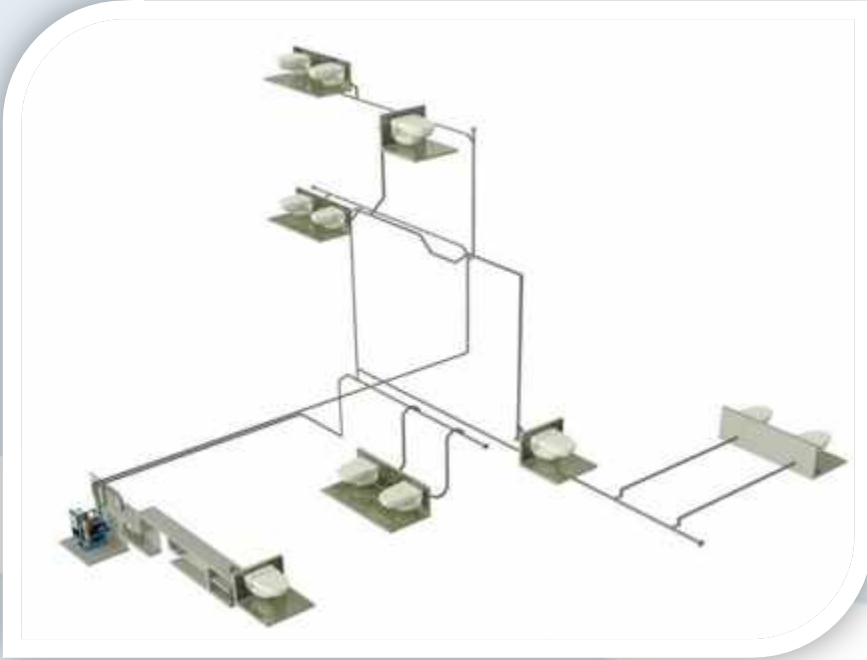




Vacuüm toilet systeem



Leiding systeem



Kenmerken leiding:

- Leiding drukklasse PN16
- Leiding diameters 50mm-75mm

Vacuüm toilet

Kenmerken vacuüm toilet:

- Geen elektra
- 1 liter per spoeling
- Memory functie
- KIWA certificering

Voordelen

- Technische oplossing. Overwint beperkingen
- Tijd besparing
- Waterbesparing
- Milieuvriendelijk (duurzaam)
- Hygiënisch
- Geurloos (geur vermindering!)
- Veilig en robuust
- Flexibiliteit
- Onderhoudsarm
- Gescheiden afvalwaterstromen mogelijk
- Reductie kosten voor Engineering
- Reductie/ geen boringen meer nodig in fundering



0.6 l

Urinoir

1.0 l

Vacuum toilet

4 – 8 l

Conventioneel

Toepassingsmogelijkheden



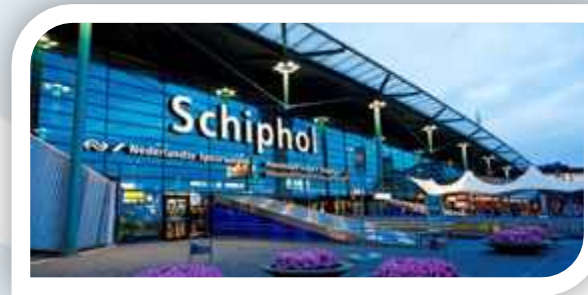
Ziekenhuizen & Laboratoria



Kantoorgebouwen & Universiteiten



Supermarkten & Warenhuizen



Verkeer intensieve gebieden



Hotels & Recreatie



Nieuwbouw & Verbouwingen



Justitiële Instellingen

- Muiderstrand te Almere (1975)
- Schiphol Airport Yotel
- Studentenwoningen Leeuwarden
- Woonwijk Noorderhoek te Sneek
- Woonwijk Reitdiep te Groningen
- Jachthaven Volendam
- Kantoorcomplex Venlo (Floriade terrein)
- Stadhuis Wageningen
- Mobiel hotel
- Schoonschip Amsterdam
- De nieuwe Dokken Gent België



Internationaal : China, Brazilië, Groot Brittannië, USA, Frankrijk, Duitsland, Canada



Feedback

1. Geluid
2. Toilet spoeling niet mogelijk
3. Storingen
4. Installatie problematiek installateurs
5. Drukknop keuzes
6. Porselein keuzes (design)

1. Geluid

Lucht geluid en contact geluid.

Lucht geluid minder probleem bij gebruikers. Gebruikers positief verrast mbt geluid – vergelijking vliegtuig toilet.

Contact geluid kan een probleem zijn. Bij klachten is dit vaak ruimte indelings afhankelijk alsmede installatie of bouwtechnische oorzaak

2. Spoeling niet mogelijk

Indien vacuum unit uitvalt (stroom storing) kan er korte tijd geen spoeling mogelijk zijn

Feedback

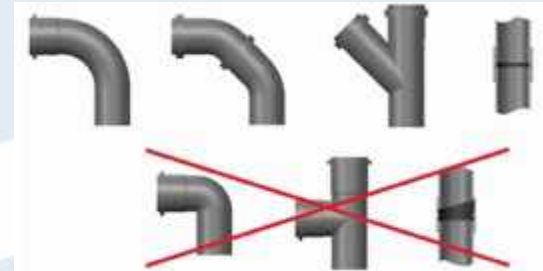
3. Storingen

Werking positief ervaren, weinig tot nihil storingen aan toilet.



4. Installatie problematiek installateurs

Installateurs zijn niet bekend met het systeem, foutieve installaties.



5. Drukknop keuze

Meer verschillende keuze opties in type drukknoppen

6. Porselein keuze

Meer verschillende keuze opties in design van toiletpotten



Aandachtspunten/ ontwikkelingen

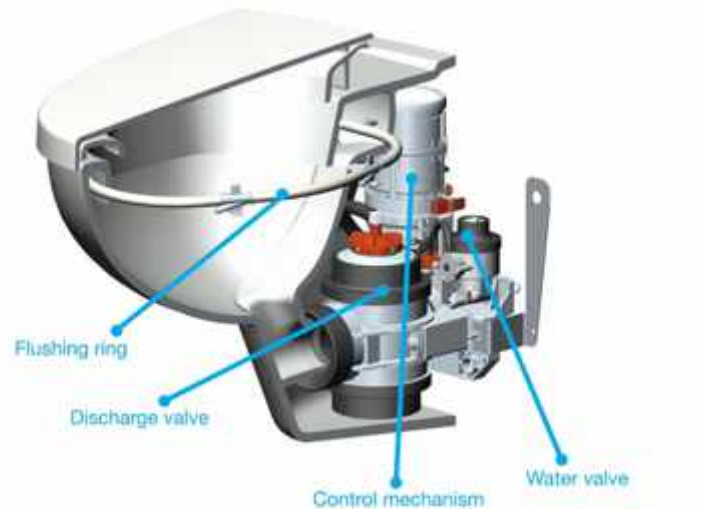
1. Bouwbesluit 2012 richtlijnen (Artikel 3.7-3.11 - Tabel 3.7)

Vacuüm toiletten voldoen aan het bouwbesluit

Aandachtspunten : indeling ruimtes

bouwtechnische voorzieningen

2. SWK-eis (Stichting Waarborgfonds Koopwoningen) : waarbij het geluidniveau van installaties in het huis/het privé gedeelte niet hoger mag zijn voor een toilet, bad ,douche en overige installaties dan 40 dB



Zendniveau van een vacuüm toilet (deksel dicht) is tussen de 70-75 dB , conventioneel toilet (deksel dicht) tussen 75-85dB

1. Bouwbesluit Praktijk voorbeeld

Schacht 70mm / schacht naast een leefruimte

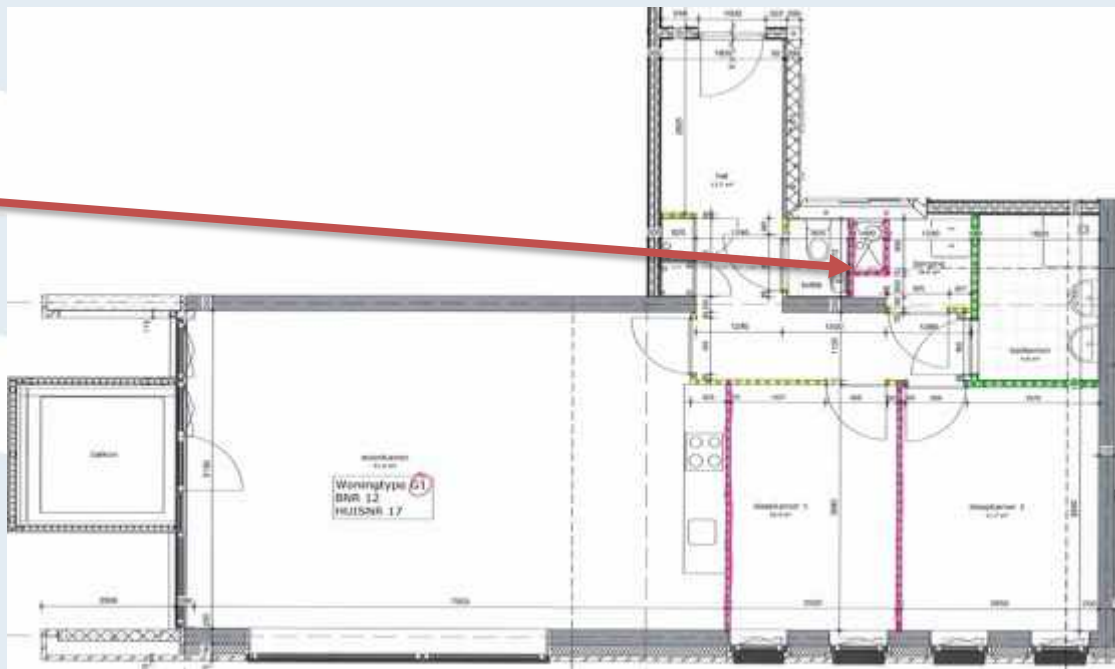


Resultaat onderliggend appartement 34 dB
– voldoet niet aan bouwbesluit

Schacht 70mm / gang tussen leefruimte

Resultaat onderliggend appartement 26 dB
– voldoet aan bouwbesluit

Nb: frame, toilet, wanden, muren ,
leiding(materiaal en bevestiging) en
vacuüm druk identiek



2. SWK eis

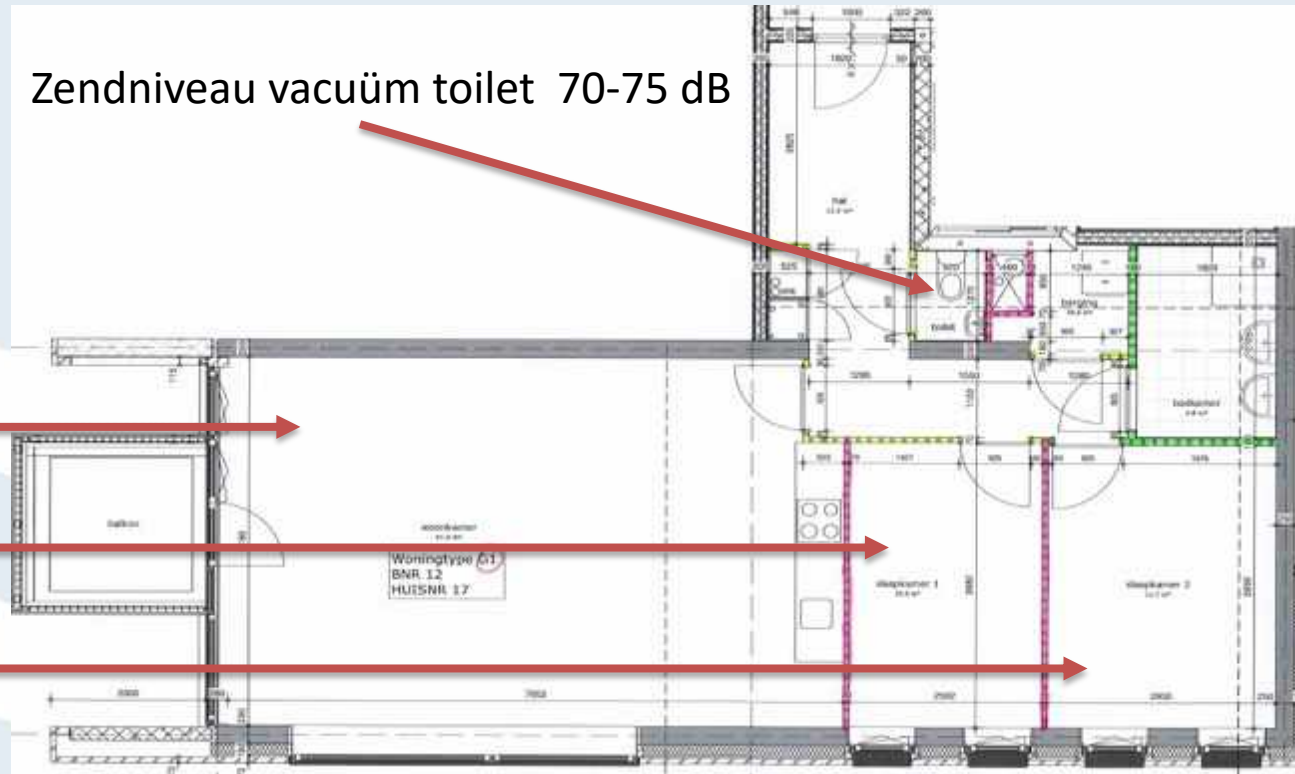
SWK geluidseis bij Nieuwbouwkoopwoningen waarbij het geluidniveau van installaties in het huis/het privé gedeelte niet hoger mag zijn voor een toilet, bad ,douche en overige installaties dan 40 dB

Zendniveau vacuüm toilet 70-75 dB

Woonkamer 39-42 dB

Slaapkamer 1 42-45 dB

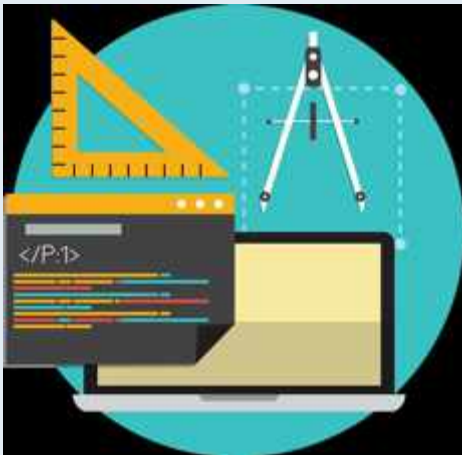
Slaapkamer 2 40-43 dB



Nb: geen onderzoek gedaan naar type deuren, plinten(onderspleet) of wanden toilet ruimte.
Met aanpassingen SWK eis haalbaar.

Aandachtspunten/ ontwikkelingen

- Ontwikkelaars staan (nog) niet open voor de nieuwe techniek
- Richtlijnen vanuit de markt mbt montage/bouwtechnische voorzieningen om contact geluid te reduceren
- Architect/ Constructeurs/ Bouwadviseurs in vroeg stadium rekening houden met indeling ruimtes en geluid – awareness
- Installateurs bekend maken met het systeem - educatie
- Meer verscheidenheid in modellen van toiletten en drukknoppen is te verwachten vanuit de markt



Vacuümsystemen **Propelair** Verbrandingstoilet



propelair[®]

Johan Bel
Mijn Waterfabriek



The toilet reinvented

- Toiletspoeling met lucht + water



Voordelen

- **Watergebruik 1,5 ltr/spoelbeurt**
 - **Besparing op drinkwater van 75%**
 - **Reductie afvalwater met 75%**
- **Inpasbaar in bestaande bouw**
- **95% minder aerosolen**
- **4dBA minder geluid**

Hoeveel water gebruik jij per dag in liters?



Werkingsprincipe



Case study

THE
PEACOCK

- Theater met meer dan 700,000 bezoekers per jaar
- 21 units geïnstalleerd
- 83% waterbesparing gerealiseerd → 4.079.250 liter water per jaar
- Significante verlaging operationele kosten:
 - Minder verstoppingen
 - Minder gebroken zittingen

Case study



- Ziekenhuis met 497 bedden
- 150 units geïnstalleerd
- 81% waterbesparing gerealiseerd → 20.000.213 liter water per jaar
- Significante verlaging operationele kosten:
 - Minder verstoppingen
 - Minder gebroken zittingen

Case study



- Universiteit met 31.900 studenten
- 40 units geïnstalleerd
- 90% waterbesparing gerealiseerd → 5.262.400 liter water per jaar
- Significante verlaging operationele kosten:
 - Minder verstoppingen
 - Minder gebroken zittingen

Toepassingsmogelijkheden

- **Openbare gebouwen**
- **Tankstations**
- **Horeca**
- **Theaters**
- **Scholen/universiteiten**
- **Kantoren/bedrijven**
- **Banken**
- **Vliegvelden**
- **Campings**
- **Sportscholen**

Vervolgstappen

- **Proefprojecten in Nederland en België**
- **Bestaande gebouwen: effect op afvoer??**

Vacuümsystemen
Propelair
Verbrandingstoilet



Het Separett Cindi Verbrandingstoilet



ECOSAVE Water management
Daniel Vandy



Inleiding

- Wat was de aanleiding voor de ontwikkeling?
 - - Innovatie in droog -toiletten techniek
 - - Geen urine afvoer meer, geen organisch afval
- Wat voor situaties?
 - - Voor woningen, Tiny houses, recreatieve woningen, woonschepen e.a.
- Waarom nu in NL/ B?
 - - De innovatie slaat ook hier aan,
 - - Schone complete toiletoplossing
 - - Geen toilet riool meer nodig, noch septic tank.

Verbrandingstoilet

- Beoogde doelen:
 - Zowel poep als plas opvangen en niet meer lozen
 - Hygiënische complete oplossing bieden
 - Efficiënt en Overal toe te passen
- Voordelen
 - ca. **35%** drinkwaterbesparing **en** afvalwater
 - geen zwart afvalwater meer
 - besparing van riolering in huis, mogelijk ook buiten
 - alleen as blijft er over, na 1-2 maanden gebruik
 - modern en innovatief toiletsysteem

Werkingsprincipe

Het Separett CINDI verbrandingstoilet, kan overal geplaatst worden, op elk plekje waar men een toilet wil realiseren.

Alleen een ventilatie kanaal moet aangelegd voor de ventilatie afvoer.

Werking;

- Alvorens men het toilet kan gebruiken, legt men er een papieren zakje in, om vuil aan de RVS panelen te voorkomen.
- Als men klaar is, drukt men op de grote witte knop en de inhoud valt in een verzamelkamer.
- Dankzij de ingebouwde ventilatie worden alle luchtjes IN het toilet afgezogen een stankvrij toilet

Vervolg werkings principe

- ⇒ 1x per dagdeel, na 5-10tal toilet bezoeken
Activeert men het 'verbrandingsproces'
= elektrische verhitting tot 5-600graden Celcius
(het is net als een broodrooster, de spiralen worden heet en zorgen dat urine verdampt, papier en poep tot as herleid worden.)
- Energieverbruik is te vergelijken met een magnetron tussen 1500-1800W gedurende 5-7 minuten, tijdens dit verhittings proces.
- Voor alle duidelijkheid, er komt geen vuur of vlam bij kijken.

Werking

- Indien 2 personen dit toilet als enig toilet gebruiken, dan zal de as lade na ca. 1-2 maanden gevuld zijn.
- Deze kan gebruikt worden in de tuin of bij het GFT gedaan. Absoluut veilig.



Ervaringen tot nu toe

- Data / resultaten
- Sinds 2015 zijn de verbrandingstoiletten in productie en het Cindi toilet type Basic / Family sinds 2018.
- Inmiddels zijn er al meer dan 150.000 verkocht en geplaatst in vooral Noord Europa en dat aantal neemt spectaculair toe.
- Met name alle locaties waar (nog) geen riolering is biedt dit toilet, besparing en gemak aan
- Het gemak dient de mens

Vervolg ervaringen

- ⇒ In Nederland is er grote particuliere belangstelling en ook voor sommige speciale bedrijfsmatige toepassingen.
- ⇒ Voor particulieren is de hogere prijs nog een drempel, v.a. € 2.499,- incl. BTW, maar afgezet tegen de besparing van de aanleg en aansluiting op de riolering* en besparing van drinkwater, is het toilet in een aantal jaren terug verdiend.
*overig grijs afvalwater kan in een kleine, v.a. 500L, grijswaterzuivering opgevangen en gezuiverd worden, dat kan weer gebruikt worden ism regenwater. (Niet geloosd)

Wij verwachten dat met de toename van de vraag, de prijs verder zal zakken.

Voordelen voor de overheid

- Kleine huishoudens lozen geen zwart water meer, d.w.z. ook geen aanverwante stoffen komen meer in het water terecht zoals;
 - geen opgeloste medicijnresten meer,
 - geen drugsresten
 - geen bacteriën ziekte gerelateerd
- Daarnaast komen er ook geen bijkomende stoffen of materialen meer in het riool terecht of in de zuivering. Zoals luiers, hygiënische producten, condooms, textiel etc
- Riolering en zuivering zou in de toekomst kleiner gedimensioneerd worden, vanwege minder vuil vracht.

Noodzakelijke ontwikkelstappen

Wat heb je voor verdere implementatie nodig?

- Integratie v.h. toilet in de ontwerpfase van de bouw, en in het bouwbestek zal de grootschalige implementatie bespoedigen.
- Prijs daling van het product zal gunstig werken
- Samenwerking met onder andere overheden zoals waterschappen, zal ook andere voordelen kunnen realiseren, zoals andere riolering in de toekomst.

Wij kijken ernaar uit,

Dank u.

Q&A