

Digital innovation og grøn omstilling

Workshop

31. MAJ 2023



Agenda

1. Indflyvning til digital innovation
 2. Bornholmerslagteren og automatisering
 3. Hasle Refractories og ubemandet natdrift
 4. Digital tvilling
- Frokost kl. 11:45 – 12:30
5. Digitale værktøjer til løbende grøn forbedring
 6. Energistyringssystemer
 7. Hasle Refractories og produktionsovervågning
- Pause kl. 13:30 – 13:40
8. Gruppearbejde og præsentation
 9. Afrunding
- Kaffe og kage kl. 14:30 – 15:15

Vær klar med jeres mobil
telefoner.
Brug jeres browser og skriv:
www.Menti.com

Grundlæggende er digitalisering en fælles betegnelse for overgangen fra analoge, mekaniske og papirbaserede løsninger, processer og systemer til elektroniske og digitale løsninger.

1

Digital innovation

V/ Steffen Wissing, NIRAS

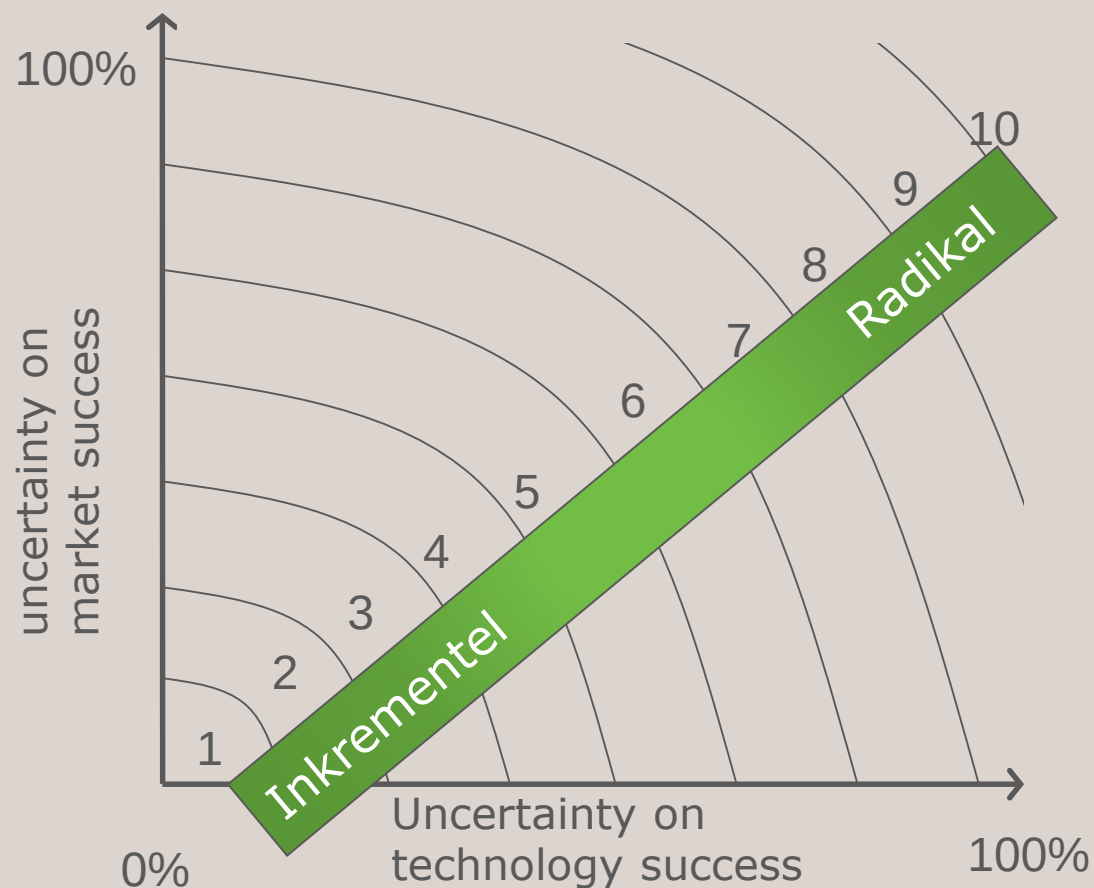
Digitalisering

i fremstillingsindustrien



1. Blockchain
2. Design Simulations
3. Digital Twin
4. 3D+ BIM
5. Reality Capture
6. Industrial IoT
7. Smart Supply Chain
8. Machine Learning Algorithms
9. Data Analytics and Dashboards
10. Energy Storage & Recovery
11. Green Energy
12. Augmented Reality
13. Virtual Reality
14. Robots & Cobots
15. Computer Vision
16. Smart Conveyors
17. Autonomous Industrial Vehicles
18. Drones
19. Ozone & UV Disinfection
20. Innovative Materials
21. 3D Printing

Innovationshøjden



Innovations-grad	Antal idéer pr. succesfuldt produkt
1	2
2	4
3	8
4	16
5	32
6	64
7	128
8	256
9	512
10	1024

Forskelle

Inkrementel innovation

- Lavere risiko →
- Lineær udviklingsproces
- med gates til at vælge og fravælge

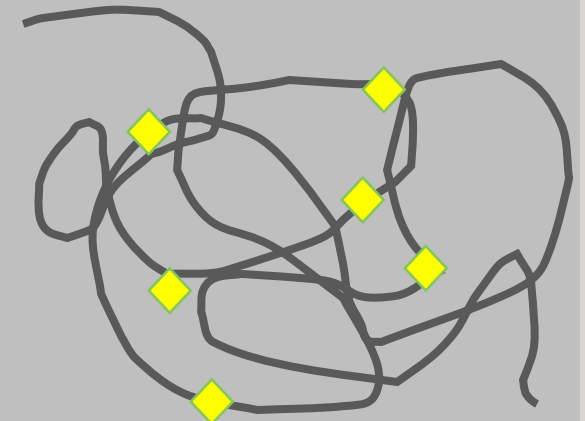


Radikal innovation

- Høj risiko →
- Iterativ udviklingsproces



- Meget høj risiko →



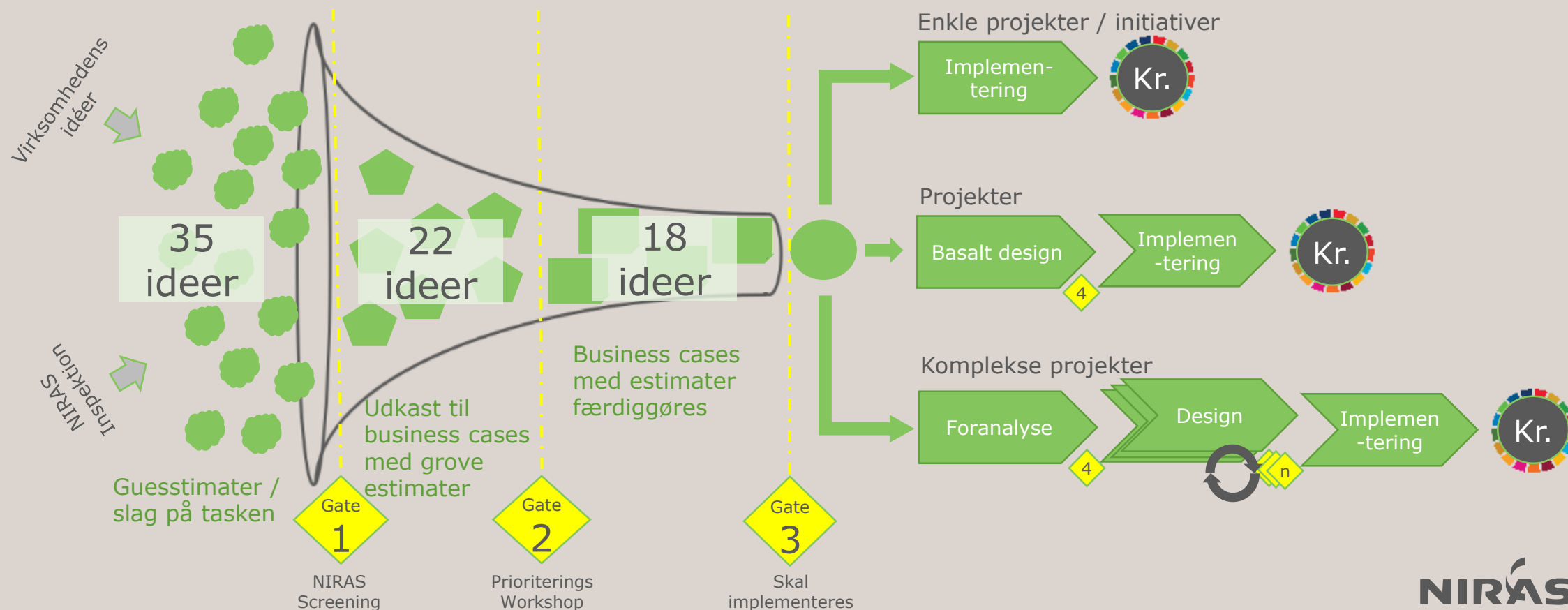
Innovationstragten – Stage gate

Idéer bliver valgt fra og usikkerhed ved økonomi- og miljøberegninger formindskes

Problemer / Idéer

Forbedringsforslag

Forbedringsinitiativer



Grøn omstilling

Der er ikke en én til én relation mellem SDG'erne og bæredygtighedskategorierne, men der er

- Socialt fokus



- Bæredygtighed



- Grønt fokus



- Klimafokus





Gennem fem generationer har vi hos Bornholmerslagteren fastholdt vores tradition om det stolte slagterhåndværk og en fremstilling næsten udelukkende med lokale råvarer.

Vores lille produktion af fødevarer er raffineret med kun den allerbedste kvalitet for øje, og vi er stolte af, fortsat at kunne tilbyde de elskede produkter, som er særlige for vores egn, fremstillet med vores egne elskede recepter.

V/ Richard Jørgensen, Bornholmerslagteren

2

Bornholmerslagteren og
automatisering

Hvem er vi?

1. Familiefirma (Slagter Jørgensen) i 5 generationer
2. 16 medarbejdere
3. Ejerreds – Familien Jørgensen, Ocean Prawns og Espersen
4. Produktion – Aakirkeby





Historien bag Bornholmerslagteren

Fem generationer i lige linje. Den handler om opskrifter, principper og høje idealer, som allerede første generation, slagtermester Ditlev Jørgensen, holdt i hævd. Det gjorde hans kød og pålægsvarer populære og lagde grunden til det, vi i dag er kendt for hos Bornholmerslagteren: masser af smag, lokale råvarer, respekt for dyrene og for det miljø, vi alle er afhængige af.



Konceptet bag Bornholmerslagteren

Bornholmerslagteren bygger bro mellem håndværk og storproduktion.

Vi bruger lokale råvarer og fremstiller delikatesser ud fra traditionelle og velsmagende opskrifter. Men vi gør det i stort format for at holde priserne ved jorden og fødevarehygiejnen på et højt niveau.

Bornholmerslagteren er ikke en fabrik, men en vogter af det gode håndværk – blot ganget op. Derfor finder du vores produkter i butikker overalt på Bornholm, og i resten af landet kan du blandt andet købe dem i butikkerne under Salling Group og Rema1000.





Smagen og duften af det autentiske Bornholm

Spegepølser

Alle vore spegepølser er fremstillet af nøje udvalgte bornholmske råvare, herunder bornholmske grise hvor max transporttid er 30 min. fra gård til slagteri. Fremstillet efter egne familierecepter og traditioner indenfor faget som går op til 5 generationer tilbage.

Efter fermenteringen og lufttørring bliver spegepølserne "gammeldags" røget med bøgetræ som sikrer en kraftig duft og smag som er kendetegnet for alle vores spegepølser. Hele processen tager op til 3 uger inden pakning der sikre min. 6 måneders holdbarhed.

Salater

Produceret af udvalgte danske råvarer og efter egne familierecepter som går op til 5 generationer tilbage.

Postejer

Alle vore leverpostejer er fremstillet af nøje udvalgte bornholmske råvarer, herunder bornholmske grise hvor max transporttid er 30 min. fra gård til slagteri. Hvedemel er leveret af Bornholms Valsemølle. Fremstillet og bagt efter egne familierecepter og traditioner indenfor faget, som går op til 5 generationer tilbage.





Produktionslinjer & kapacitet v.1 holds drift

Investerings år 2011: Vemag Twin Star røg-klima anlæg 18 vogne.

Produktionskapacitet indenfor kategorien spegepølser pr. uge:

- Blokware til skiveskåret 12 tons, eller
- Styksager – 12.960 styk a 2-300 gram

Investerings år 2013: Mayonnaisesalatlinje, proces, fyldeudstyr, traysealer.

Produktionskapacitet indenfor kategorien mayonnaisesalater pr/uge.

- Mayonnaisesalater 140-175 gram pr styk – 38.000 styk

Investerings år 2016: Ejendom Brovangen 18.

- Bygning ca. 950 kvm.
- Grundareal ca. 7.500 kvm.

Investerings år 2021: Leverpostejslinje, proces og fyldeudstyr, spiralovn, køletunnel, dampgenerator

Produktionskapacitet indenfor kategori postejer pr/uge.

- Postej 200 gram 90.000 stk. eller
- Postej 300 gram 62.000 stk. eller
- Postej 4-500 gram 52.500 stk.

Pakkeriafdeling:

- 1 Flowpaklinje – spegepølser, postejer, sylte, grillpølser
- 1 Traysealerlinje – mayonnaisesalater
- 1 Krympetunnellinje – leverpostejer med låg



Sæsonvarer

Produktionskapacitet (daghold) pr/uge.

- Sylte 200 gram 13.500 styk (oktober-januar)
- Sylte 1.000 gram 3.000 styk (oktober-januar)
- Grillpølser 2.500 kg (februar-september)



Kunder:

salgsagent Mozami A/S I Aarhus

Retail:

Salling Group
Netto, Bilka og Føtex

Reitan:
Rema1000 DK
Grønland

Borngros:
varetager de bornholmske butikker

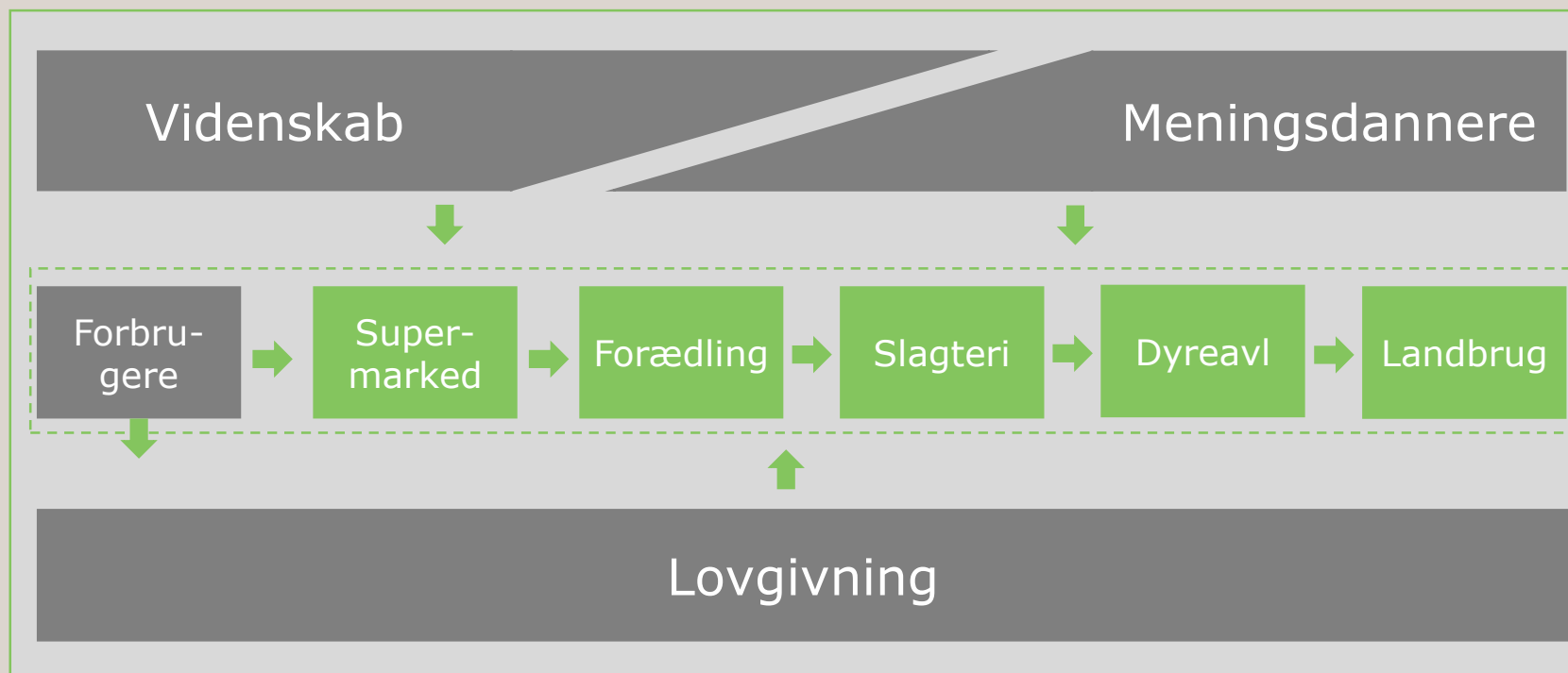
Foodservice:

Dansk Cater A/S
Dagrofa



Markedet

Detail og Foodservice



- Fra kunderne stilles krav om bæredygtighed.
- I denne værdikæde er forbrugerne altid det sidste led.
- Men alle i kæden bliver påvirket af hvad videnskaben siger om bæredygtighed
- Og også meningsdannere som måske fortolker videnskaben.
- Der er også påvirkning fra nuværende og kommende lovgivning

Virksomhedens bæredygtighedsprofil



Bornholmerslagteres hjemmeside:

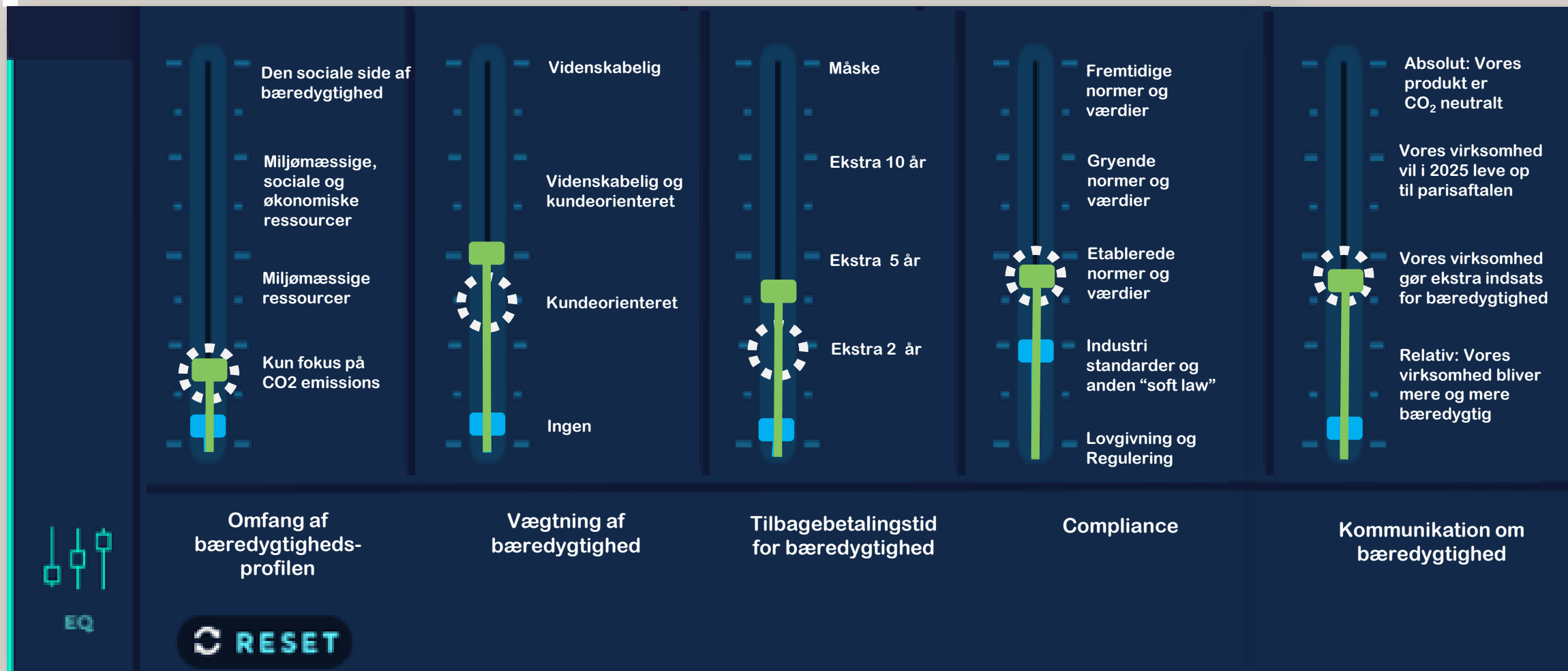
Ikke noget om bæredygtighed på forsiden eller på underliggende sider.

Dette selvom vi har en god historie at fortælle.

1. Lokale råvarer
2. Emballager er i 80-85% genanvendt materialer

Bornholmerslagterens strategiske profil

Blå er nuværende. Grøn er foreslået.



Strategiske overvejelser

Omkring bæredygtighed



1. Løbende grøn forbedring i produktionen.
2. Tæt kontakt, samt agerer efter markedstrend, forbrugere, meningsdannere og videnskaben.
3. Plantebaserede produkter af lokale råvarer evt. i partnerskab med Foods Bornholm.
4. Løbende måling, rapportering og markedsføring af den opnåede bæredygtighedsprofil, samt de tiltag vi er i gang med.

Produktionen

1. Leverpostejs linje
2. Pølse linje (grill & brunchpølser, samt spegepølse)
3. Pålægssalatlinje
4. Pakkeri – 3 linjer (pølser, pålægssalater og postejer)



Postej linjen i billeder



Større køle kapacitet til nedkøling af leverpostej

Automatisering

Forbedrings-
forslag

P-03

Side 1 af 2

Problemstillinger

Indkøb af en quickkøler mere for at kunne nedkøle leverpostej tilstrækkeligt til at kunne pakkes direkte i stedet for at hensætte leverpostej i plast kasser til senere pakning, samt undgå dobbelt håndtering.

Anbefalet løsning og analyse

Brugbar levetid: 15 år

Indkøbe en spiralkøler med den nødvendige kapacitet og installere denne i forlængelse af den eksisterende spiralkøler.

Milepæls-plan

Projektimplementeringstid: 3 måneder

Q3 2023 Indhent tilbud på spiralkøler
Q4 2023 ombygning/implementering af køler

Der er i dag en kølespiral. Forslaget er at have endnu en.



Business Case



Estimeret besparelse pa.	1.000 k DKK
Estimeret total investering	2.000 k DKK
Tilbagebetalingstid	Alt under 3 år
Ledelsens vægtning af bæredygtighed	-
Andel af investering over max TBT	-
Overløbs TBT	-
Vejen til besparelsen (usikkerhed)	Direkte

Automatisering af pakning/etikettering af leverpostej linjen

Automatisering pakkeri

Forbedrings-
forslag

P-06

Side 1 af 2

Problemstillinger

I dag står der en person og påsætter etiketter manuelt på kartoner før pakning. Endvidere tapes kartoner manuelt af en person i forbindelse med pakning. Bornholmslagteren har en SOCO lukker og der skal derfor kun indkøbes udstyr til etikettering samt evt. transportbånd.

Anbefalet løsning og analyse

Brugbar levetid: 15 år

Denne proces kunne gøres automatisk ved at indkøbe et etiketteringsudstyr som påmonteres den eksisterende SOCO lukker med et forlænget side drev, hvor etiketteringsudstyret påmonteres, så der kan foregå en automatisk etikettering af kartonerne.

Milepæls-plan

Projektimplementeringstid: 3 måneder

Q3 2023 Indhent tilbud på etiketteringsudstyr samt evt. manglende sidedrev til SOCO lukker.

Q4 2023 Implementering



Business Case



Estimeret besparelse pa.	50 k DKK
Estimeret total investering	100 k DKK
Tilbagebetalingstid	Alt under 3 år
Ledelsens vægtning af bæredygtighed	-
Andel af investering over max TBT	-
Overløbs TBT	-
Vejen til besparelsen (usikkerhed)	Direkte

Energiopsamling via batteriløsning

Reducere virksomhedens behov for køb af el og reducere CO2 aftryk

Forbedrings-
forslag
F-02
Side 1 af 2

Problemstillinger

Ved etablering af et solcelleanlæg vil ca. 35% af energien skulle sælges til en pris der er omkring 45,5 øre lavere en virksomhedens indkøbspris. Dette beløb kan spares hvis virksomheden kan oplagre sin overskudsproduktion af el

Anbefalet løsning og analyse

Brugbar levetid: 16 år

Potentielt kan anskaffes et intelligent batteribackup til solcelleanlægget. Anlægget vil kunne lagre energi uden for arbejdstid (weekender og hverdage) som så bliver anvendt af virksomheden i arbejdstiden eller ligefrem sælges til nettet. Det afhænger af hvornår prisen er gunstig. Der er regnet med et batteri på **23 kWh** da det svare til El produktionen fra solcellerne i en weekend om vinteren.

1 kWh oplagringskapacitet koster mindst 2.500 kr. og kan umiddelbart spare 45,5 øre. Men dertil kommer at prisen pt. let svinger 1,80 kr. hen over døgnet halvdelen af året. Breakeven for TBT=5år er 3,05 kr.

I business casen forudsættes at batteriet dagligt optimerer ud fra spotprisen og tilmed lader op fra nettet om natten om vinteren.

Milepæls-plan

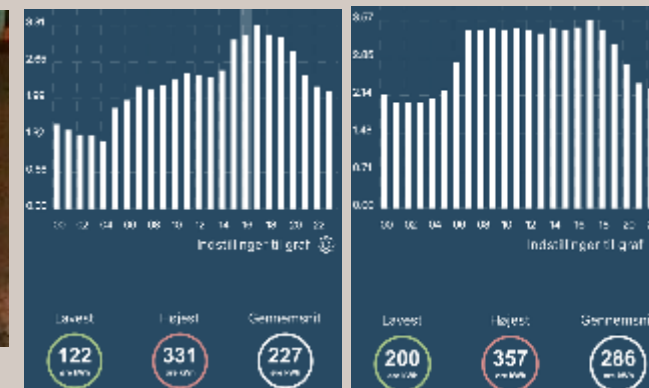
Projektimplementeringstid: 3 måneder

Q3 2023 Indhent tilbud (evt. fra samme leverandør som solcellerne)
Q4 2023 Installation

PowerWall fra Tesla og døgnet's spotpris den 5. december 2022



Gs. Udsving 183 øre



Business Case



Estimeret besparelse pa.	10,5 k DKK
Estimeret total investering	62,5 k DKK
Tilbagebetalingstid	Alt under 7 år
Ledelsens vægtning af indikatorerne	Ingen
Investering i indikatorerne	31 k DKK
TBT på indikatorerne	Aldrig
Vejen til besparelsen (usikkerhed)	Direkte



HASLE

REFRACTORIES

Hvad – Hvordan – Hvorhen ?

af Simon Kofoed-Dam – Business Development

29

3

HASLE Refractories og
ubemandet natdrift

...Men først: Hvem er HASLE Refractories?

- 30 ansatte, heraf 21 i Rønne
- Udvikling, produktion og salg af ildfaste materialer, der sælges til 50 lande
 - Keramiske/ildfaste materialer til foring af høj-temperatur processer. ($T > 500^{\circ}$)
 - Kunderne er bl.a. cementfabrikker, kraftværker, affaldsforbrændingsanlæg og stål industrien
 - Salg: 0,1% Bornholm, 20% Danmark, 30% Europa, 45% Asien
- Adm, R&D, prod. i Rønne; salgskontor i Kbh; datterselskaber (salg og teknik) i Thailand og Indien
- (Næsten) 180 års bornholmsk industrihistorie
 - Sept. 1843 Hasle Kulværk – senere Hasle Klinker- og Chamottestensfabrik
 - Re-fokusering i 1980'erne til ildfaste materialer under FLS ejerskab



Produkter

Støbemasser



Pre-støbte elementer



Centralrør



Markedet

- Højt specialiseret industri med fokus på materiale-egenskaber
- Store (slut-)kunder og anlæg
 - Ofte fokus på driftsmæssige parametre
- Mange forskellige aktører i markedet – meget heterogent
 - 10-12 globale aktører
 - MANGE lokale, især i asien
 - Lokale installatører



VESUVIUS



REFRATECHNIK

NIRAS

Bæredygtighed

Den grønne omstilling kommer buldrende (så småt)



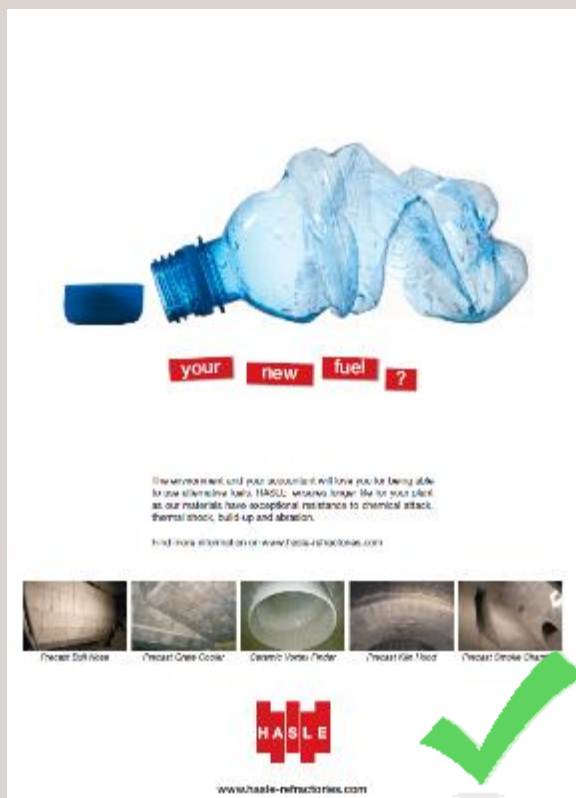
"With sustainability at the core of its strategy, Holcim is becoming a net-zero company with 1.5°C targets validated by SBTi."



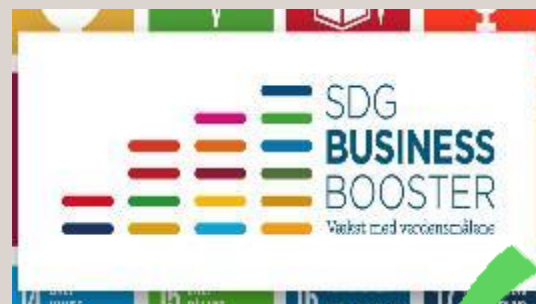
Hvordan gøres bæredygtighed operativt?

... for HASLE

Kunde fokus



Afdækningsforløb og rapportering



.....??.....

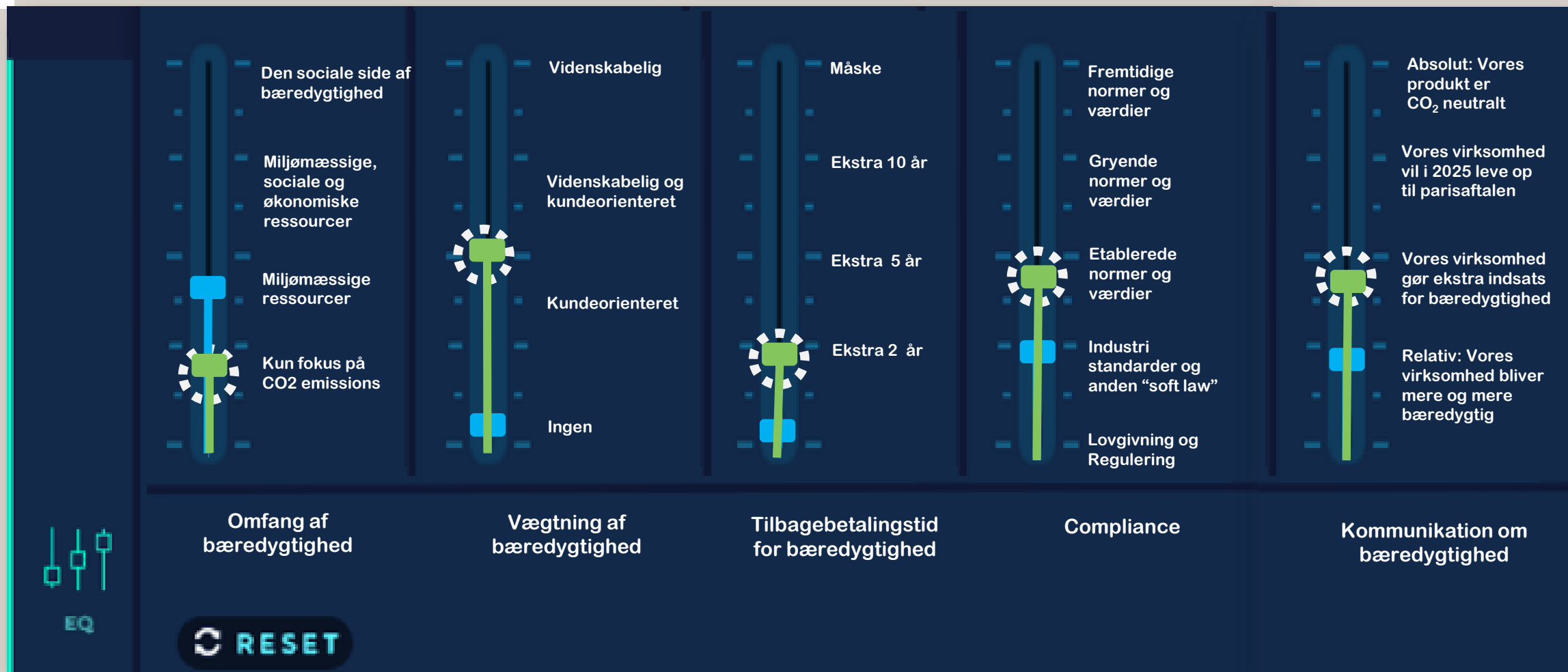
- Løbende forbedringer
 - Prioritering af indsatser
 - Evaluere på mere end blot det finansielle niveau
 - Tilbagebetalingstid
 - Væsentligheds-analyse
→ strategisk vægtning
- Kunde og konkurrent-analyse
- Miljø -> klima fokus (kommunikation)
- Produktspecifik CO2 aftryk

		Økonomi		
		Negativ	Positiv	Bedre
Bæredygtighedseffekt	Bedre			
	Positiv			
	Negativ			

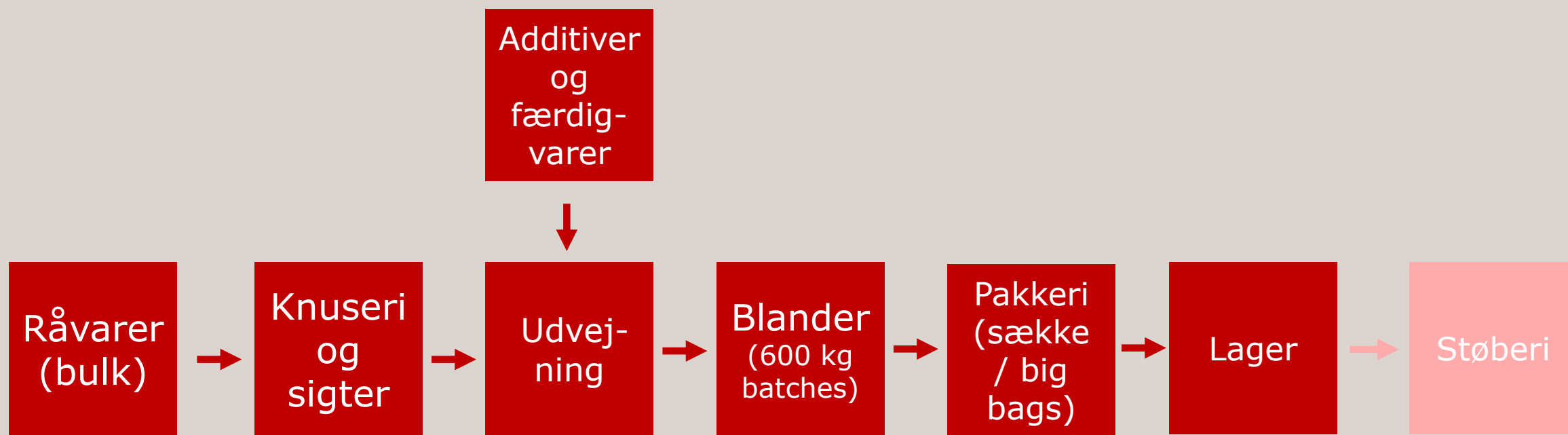


Bæredygtigheds dashboard

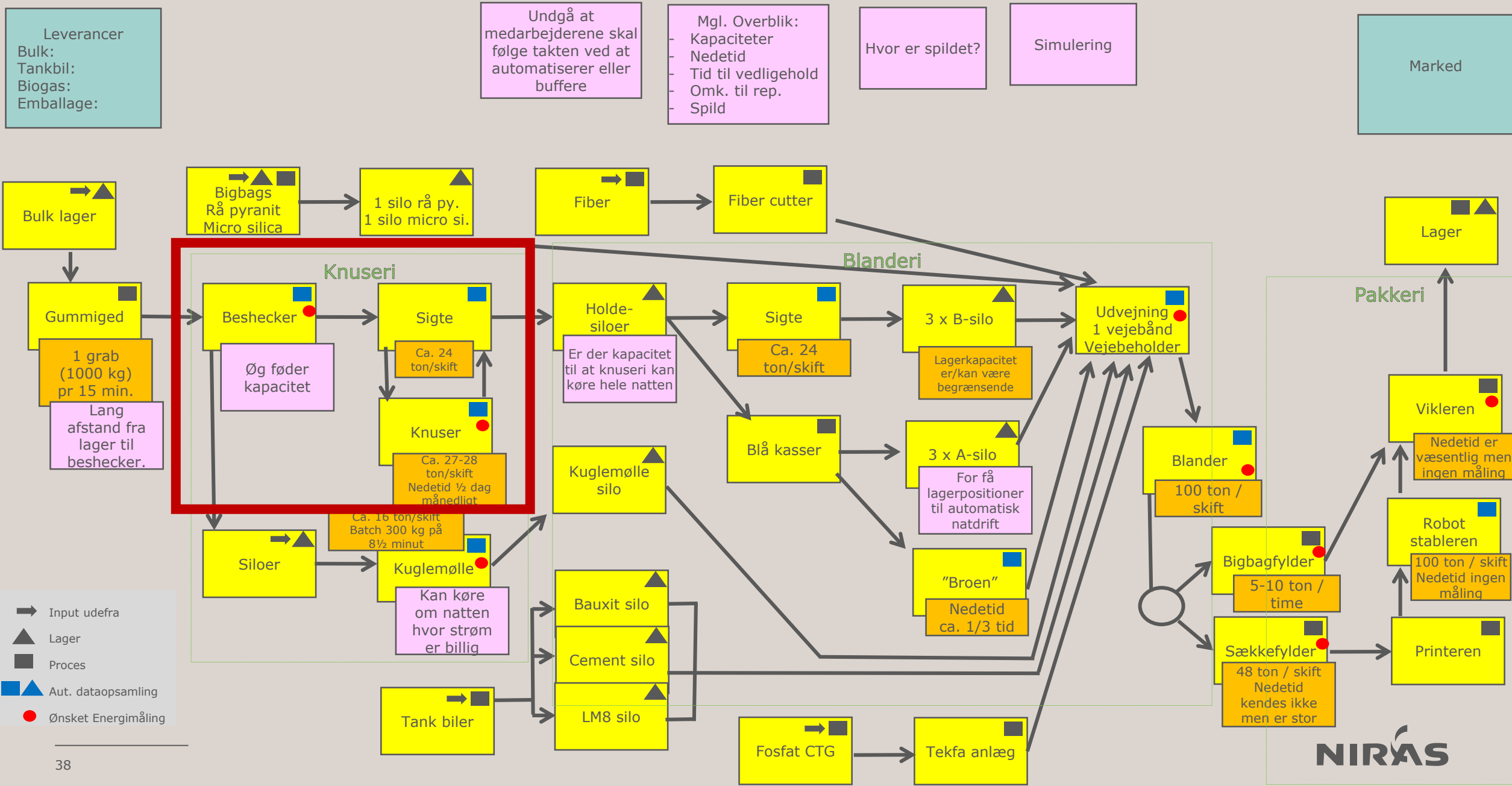
Blå er nuværende. Grøn er foreslået.



Produktionen

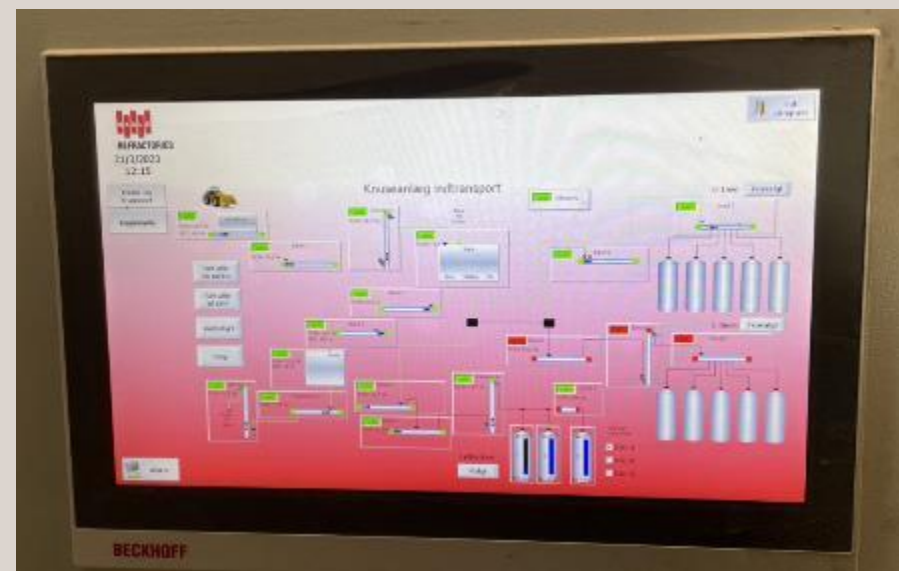


Brown paper – HASLE Refractories



Automatisering i knuseriet - nattdrift

- Kuglemølle vs. knusen
- Flaskehals i produktionen – skal ofte køre længere end blanderiet for at følge med i peak perioder
- Knuseriet samlet set er den største strøm strømsluger på virksomheden
- Der kan bygges videre på eksisterende styring, så extra omkostning er beskeden
- Buffer kapaciteter både før og efter vurderes at være tilstrækkelige



Natdrift på knuseriet via automatisering

Strøm er typisk billigst om natten

Problemstillinger

knuse-anlægget er en stor forbruger af el. Knuseriet står således for i alt 270 MWh årligt hvoraf knusen udgør en væsentlig del.

Elpriserne svinger med ca. 1 kr. hen over døgnet og typisk er de billigst om natten, hvilket udgør et potentiale hvis man kan bruge strømmen om natten.

Anbefalet løsning og analyse

Brugbar levetid: 15 år

Driften af knusen med både indfødnig og aflæsning skal automatiseres ved at:

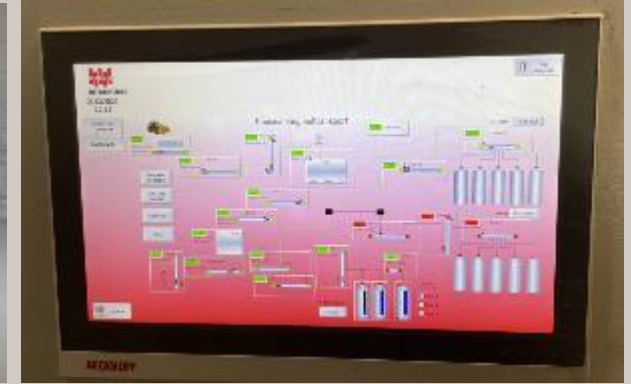
- Etablering af SMS-alarmering
- Automatisk opstart via ur
- Installation af føler for evt. fremmedlegemer
- Ansættelsesaftaler om tilkaldevagt

Milepæls-plan

Projektimplementeringstid: 6 måneder

2023 Q2 Design af løsning og ny business case
2023 Q3 Indhentning af tilbud og indgåelse af aftaler
2023 Q4 Implementering

Knuseriet og dets styresystem



Business Case



Estimeret besparelse pa.	14,0 k DKK
Estimeret investering	42,4 k DKK
Tilbagebetalingstid	Alt under 3 år
Ledelsens vægtning af indikatorerne	-
Investering i indikatorerne	-
TBT på indikatorerne	-
Vejen til besparelsen (usikkerhed)	Direkte

Natdrift på knuseriet via automatisering

Noter

Forbedrings-
forslag
P-04
Side 2 af 3

- Driftsberegninger:
 - Knuseriet ligger på ca. 350.000 kWh
 - Hvis det anslås at knuseret og den procesudstyr har ent forbrug på halvdelene og knusemøllen den anden halvdel så er det 175.000 kWh
 - Kan en time flyttes til om natten er det 23.333 kWh
 - Gs. Besparelser 1,00 kr kWh = 23.333 kr
 - Tilkaldevagt om natten i 220 timer: 15 kr/t = 3.300 kr.
 - Problemafhjælpning 1 time pr. måned a 500 kr = 6000 kr.
 - Driftsgevinst: 14.033

Investering:

Automatisering af siloer	DKK
Ekstra føler for fremmedlegemer i kaste-rende	5.000
Automatisk opstart med ur	4.500
Sitemanager for fjernstyring og SMS Alarm	25.000
Sub total	34.500
Uforudsete udgifter 20%	6.900
Total	41.400

Dette sker ud fra følgende forudsætninger

- Beshecker har med 15 ton kapacitet nok til at føde knuser om natten. Hvis ikke det er nok kan der etableres indføding fra en af kuglemøllens siloer. Pris på dette kendes ikke.
- De undersøges om siloer har kapacitet nok før igangsætning ellers 20000 kr ekstra.

Simulering af flaskehalse i produktionen

Etabler en digital tvilling af produktionen

Forbedrings-
forslag

P-05

Side 1 af 2

Problemstillinger

Manglende indblik i konsekvenserne af nedetider og kapacitetsbegrænsninger.

Statiske regnearks modeller er ofte utilstrækkelige til at beskrive den dynamik og varians som en produktion indebærer, både når det gælder ordreindtag og når det gælder selve produktionen.

Anbefalet løsning og analyse

Brugbar levetid: 15 år

Lav en digital model der inkludere alle kapaciteter og som kan bruges til at simulere produktionen og vise KPI'er med udnyttelsesgrader, spild, flaskehalse, mv. i processen.

En dynamisk simulation vil kunne vise konsekvenserne ved tilfældigheder (stokastisk varians) og belyse afhængigheder mellem enkelt delprocesser.

Modellen kan danne grundlag for en dybere analyse af problemstillinger og test af forskellige løsningsmuligheder, og vil løbende kunne opdateres med nye områder fremover.

Milepæls-plan

Projektimplementeringstid: 8 måneder

2023 Q2 Færdiggørelse af VSM og opbygning af KPI træ
2023 Q3 Etablering af manglende målinger evt. vha. sensorer
2023 Q4 Implementering

FlexSim



Business Case



Mindst krævende årlige besparelse	33 k DKK
Estimeret total investering	100 k DKK
Tilbagebetalingstid	Alt under 3 år
Ledelsens vægtning af indikatorerne	-
Investering i indikatorerne	-
TBT på indikatorerne	-
Vejen til besparelsen (usikkerhed)	Direkte



V/ Martin Bo Jensen, NIRAS

4

Digital Tvilling til design &
produktions optimering

Simulering med FlexSim

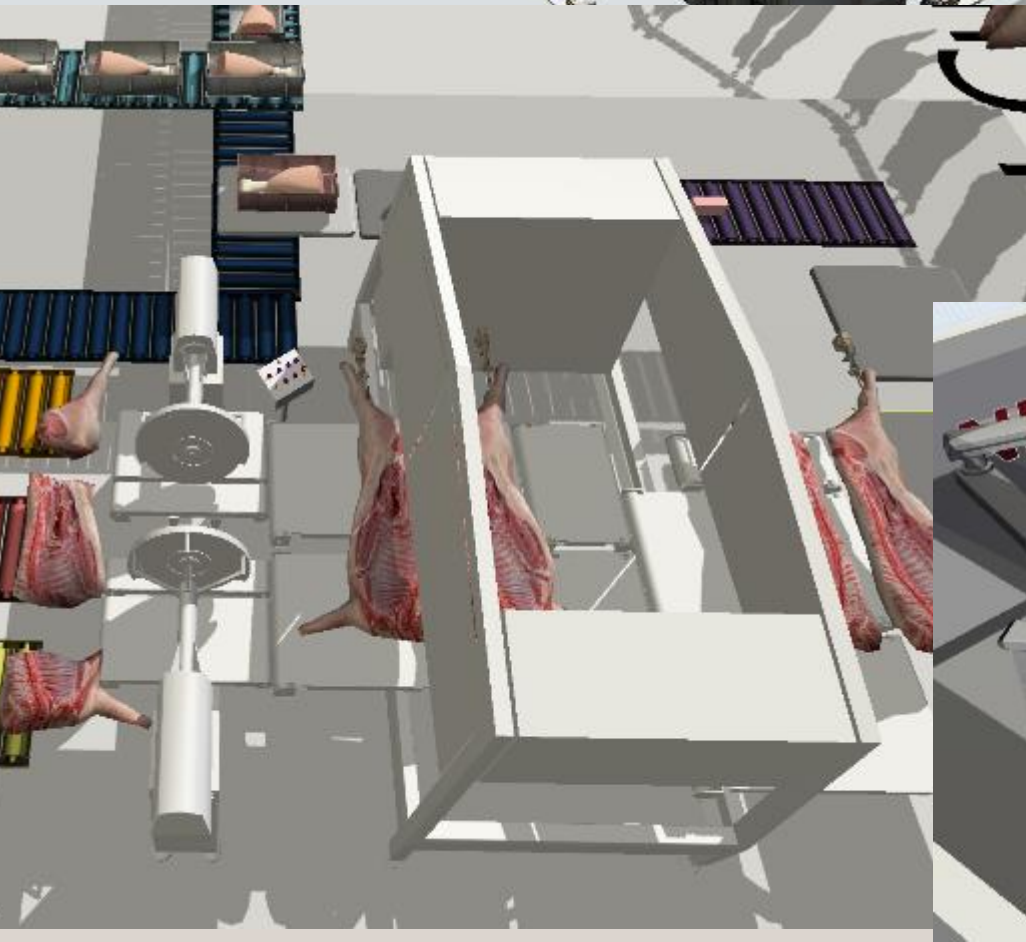
Discrete Event Simulation

Flexsim Simulation Software er et alsidigt 3D simulerings software fra FlexSim US, grundlagt 1993 i Utah USA.

NIRAS har haft et nært samarbejde med FlexSim siden 2009 og har brugt softwaret til at udvikle digitale modeller til en lang række forskellige industrier og anvendelser.

FlexSim kombinerer et visuelt 3D miljø med et omfattende logik system, der gør det muligt at udvikle digitale modeller med fokus på både det visuelle overblik og detaljeret styring.

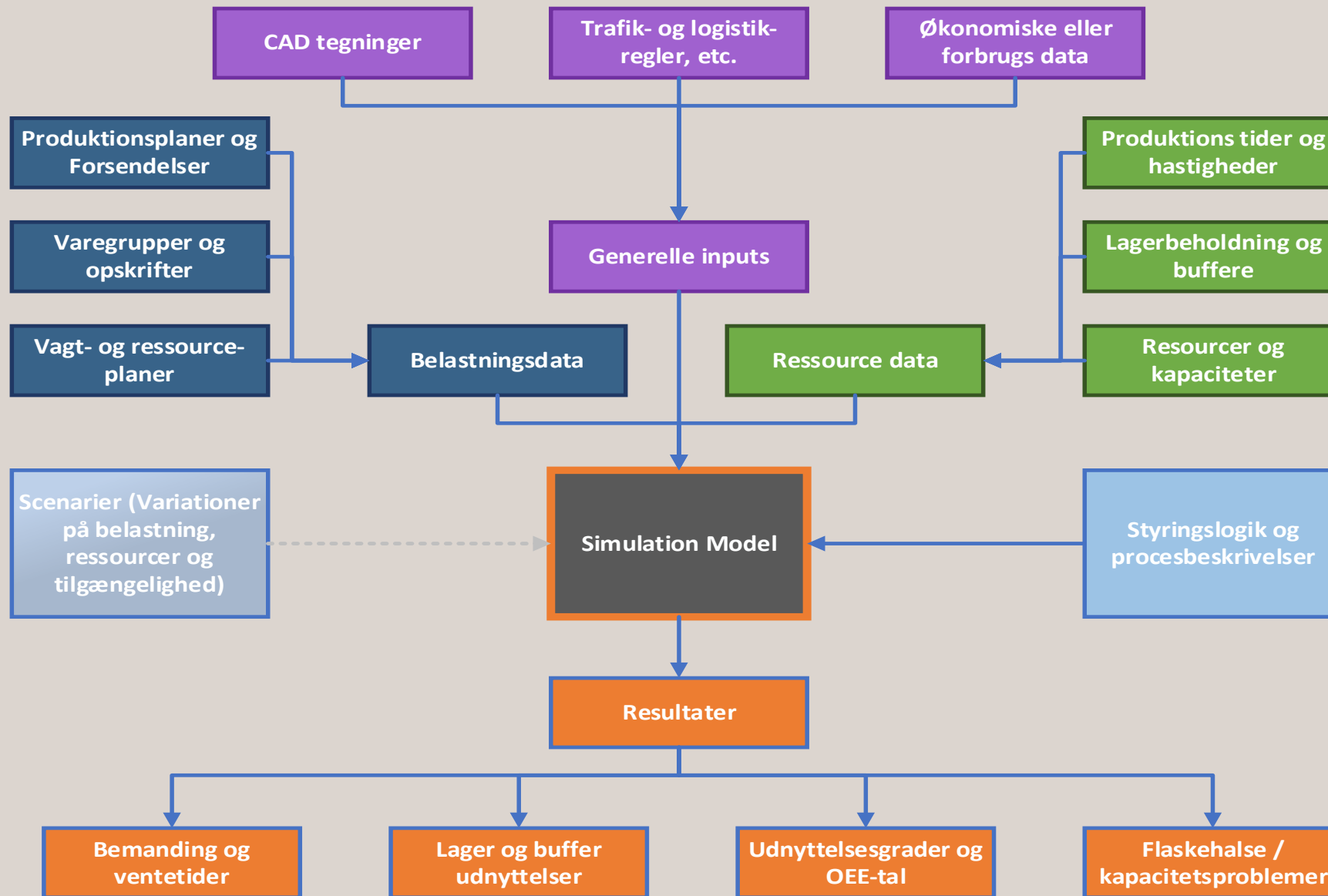




Digitale Tvillinger & Simulation

- En digital tvilling er en imitation af kapaciteterne og styringen bag et virkeligt system som eksempelvis en maskine, produktions linje eller en hel fabrik.
- Denne digitale model kan benyttes til at simulere funktionen af systemet under forskellige input og belastninger over tid, og giver således et nøje indblik i produktionen og dens begrænsninger.
- For at øge realismen, bør den digitale model baseres på beskrivelser af produktions logikken, virkelige produktionsplaner, udstyrs parametre og vagtplaner, mv.
- Objekterne i modellen vil til hver en tid opsamle data og KPI'er som udnyttelsesgrader, OEE-tal, bemanding, flaskehalse, ordre opfyldning osv, som kan vises i grafer eller eksporteres til videre behandling.
- Kort sagt giver simulation med digitale tvillinger et forbedret indblik i processen, hjælper med at understøtte design- og produktions-beslutninger og kan advarer om udfordringer og afprøve konsekvenser inden de opstår i virkeligheden.

Sådan fungerer modellen



Hvornår anvendes digitale tvillinger

Digitale modeller anvendes overordnet set til at skabe forudsigelser om systemer i en håndfuld situationer, hvor det kan være et indsigtsfuldt første skridt:

- Design eller Master Planning fasen af et projekt - til at dimensionere udstyret inden det indkøbes eller fange skjulte fejl i systemet.
- Ved udvidelses og optimeringsprojekter – til at afprøve og validere forskellige scenarier og kapaciteter inden dyre ændringer føres i virkeligheden.
- Test og Proof of Concept – Når man ønsker at teste nye ideer er eller potentialet ved nyt udstyr eller mandskab.
- Til validering og produktionsplanlægning – Kan benyttes i produktionen til kontinuert at validere lagte produktionsplaner og forudse konsekvenser ved forsinkelser og lignede.

Så er der frokost.

Vi starter programmet
igen kl 12:30.

V/ Steffen Wissing, NIRAS

5

Digitale værktøjer til løbende
grøn forbedring

FN's definitioner af bæredygtighed



Definitionen på
(absolut) bæredygtighed
med udgangspunkt i
planetens grænser



FN's
virksomhedsordning for
(relativ) bæredygtighed



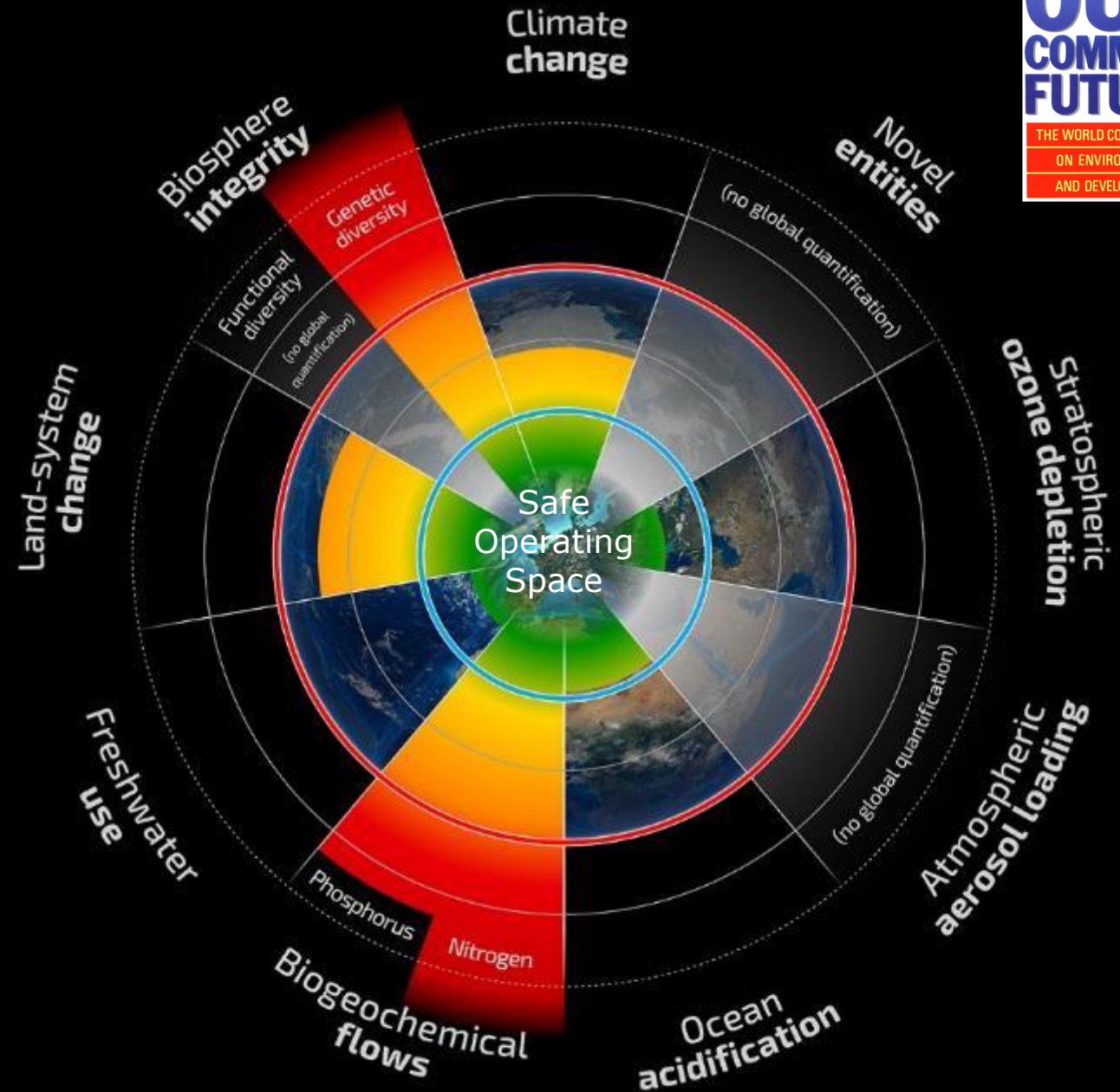
Verdensmålene som
afgrænser hvad
bæredygtighed handler
om

Absolut bæredygtighed og planetære grænser

– et videnskabeligt forsøg på at definere et sikkert handlerum for menneskeheden

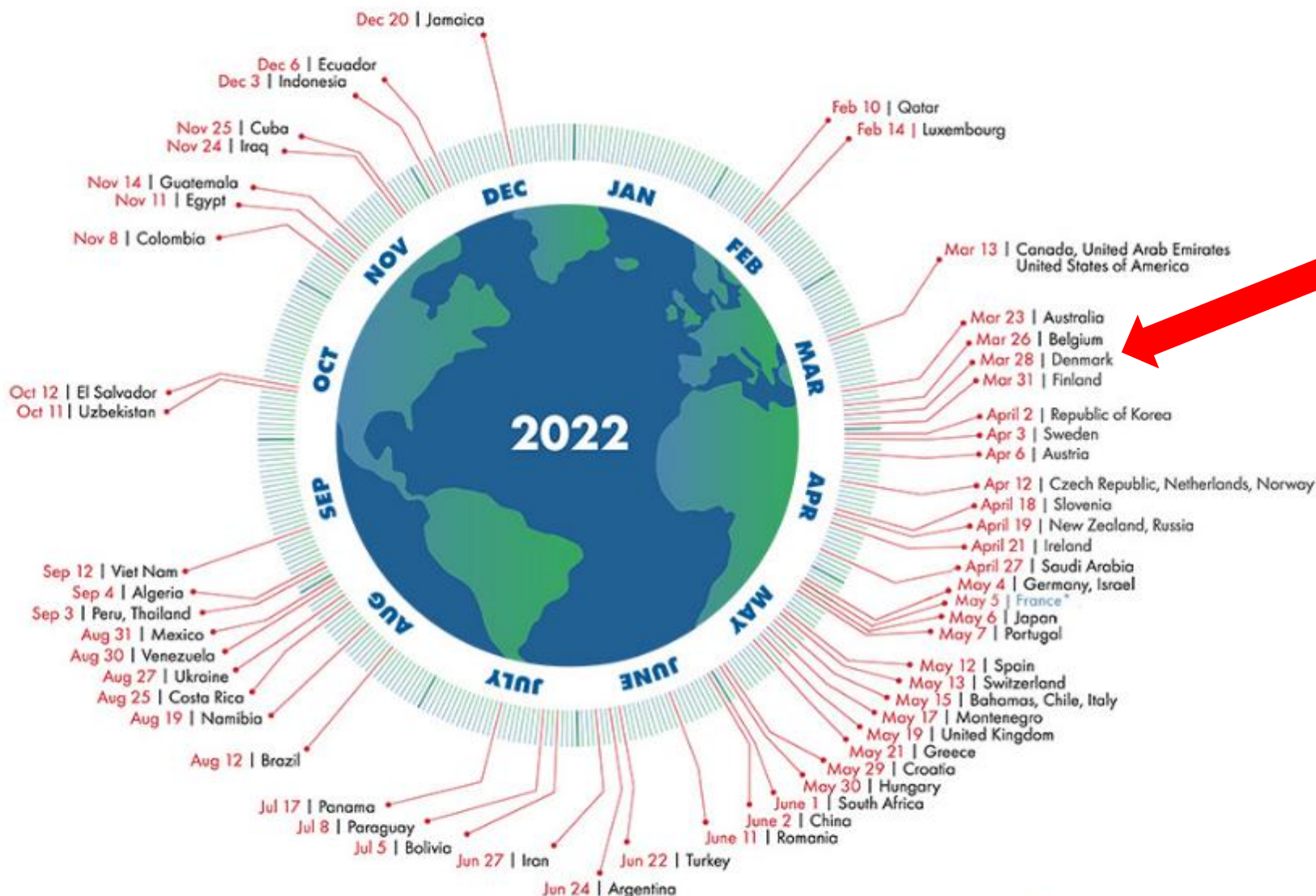
Fire ud af ni planetære grænser er allerede overskredet:

- Klimaforandringer
- Biodiversitet
- Arealanvendelse
- Biokemiske flows



Country Overshoot Days 2022

When would Earth Overshoot Day land if the world's population lived like...



For a full list of countries, visit overshootday.org/country-overshoot-days.

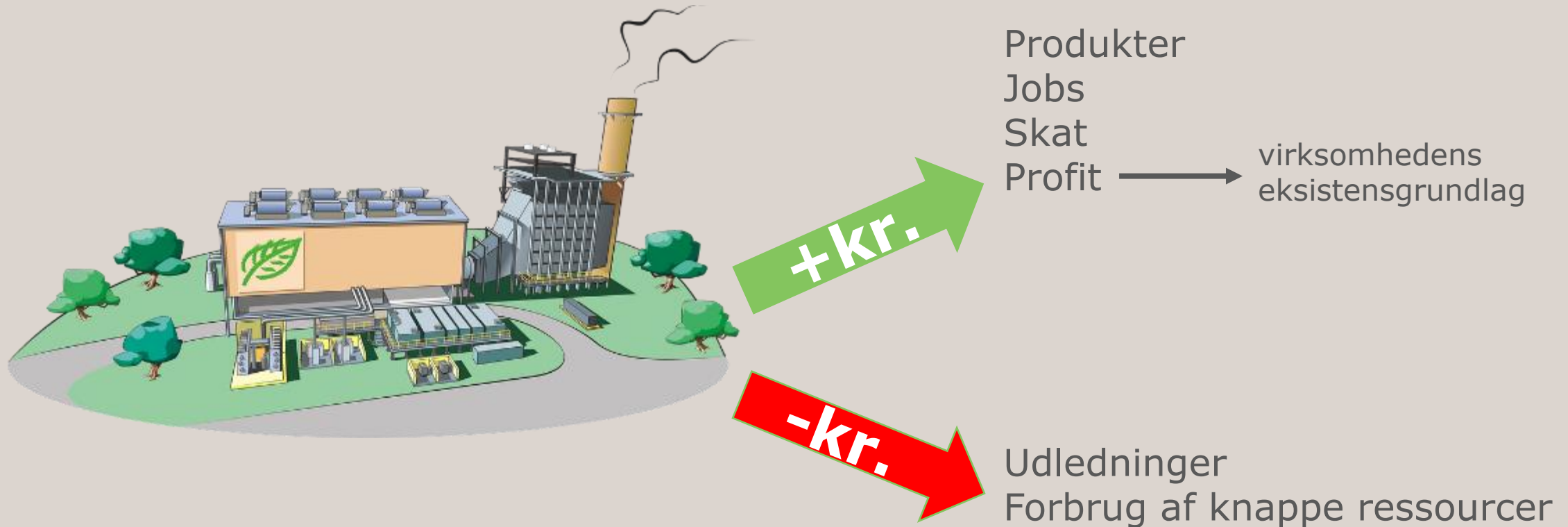
*France Overshoot Day updated April 20, 2022 based on nowcasted data. See overshootday.org/france.

Source: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2022 Edition
data.footprintnetwork.org

Danskere udleder 11 ton CO₂e om året.

CO₂ er indikatoren for menneskehedens overforbrug på alle de planetære grænser

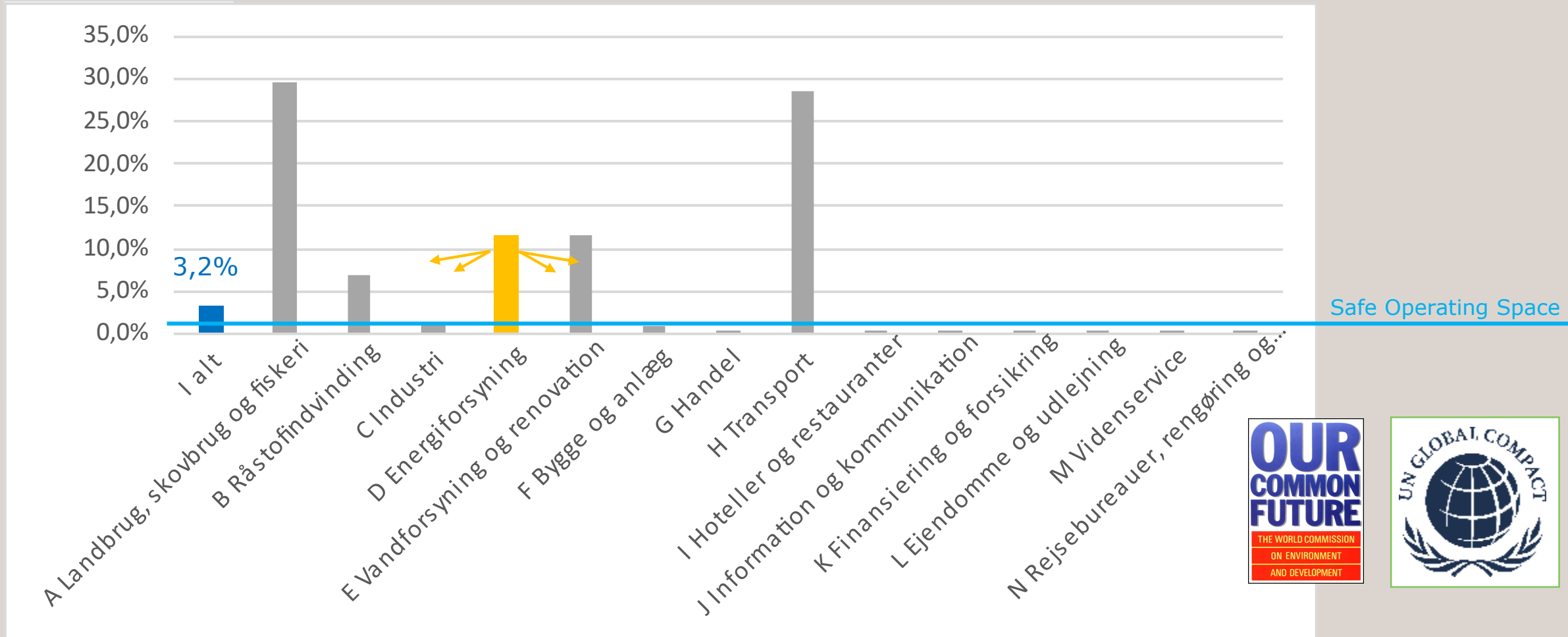
Hvad er en virksomheds rolle i dette



- Værditilvækst = lønninger + overskud før skat og renter
- Et ton CO2 har en skadeseffekt på samfundet på ca. 600 kr.

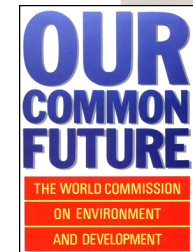
Samfundsskade* fra CO₂ ift. værditilvækst

Fra den direkte udledning** i 2020



* De Økonomisk Råd, 2017

**Danmarks Statistik

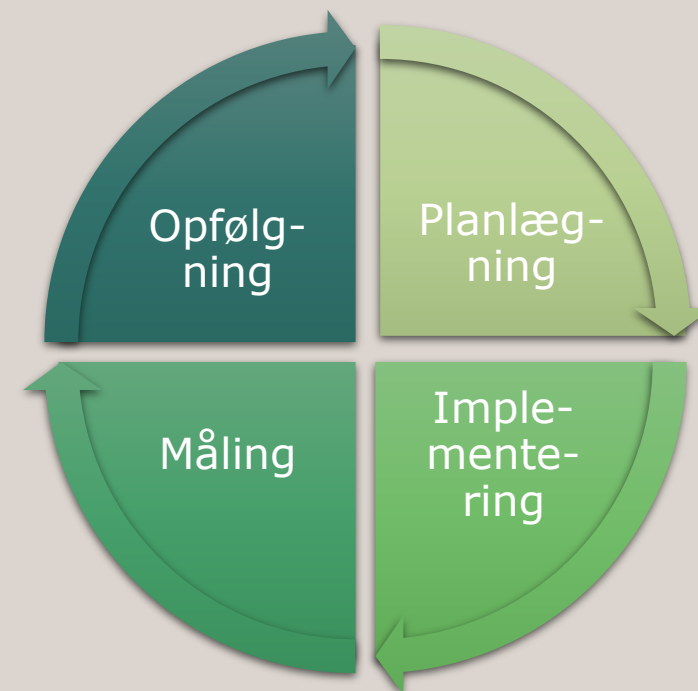


Løbende forbedring er minimumskravet

når man gerne vil være en grøn virksomhed

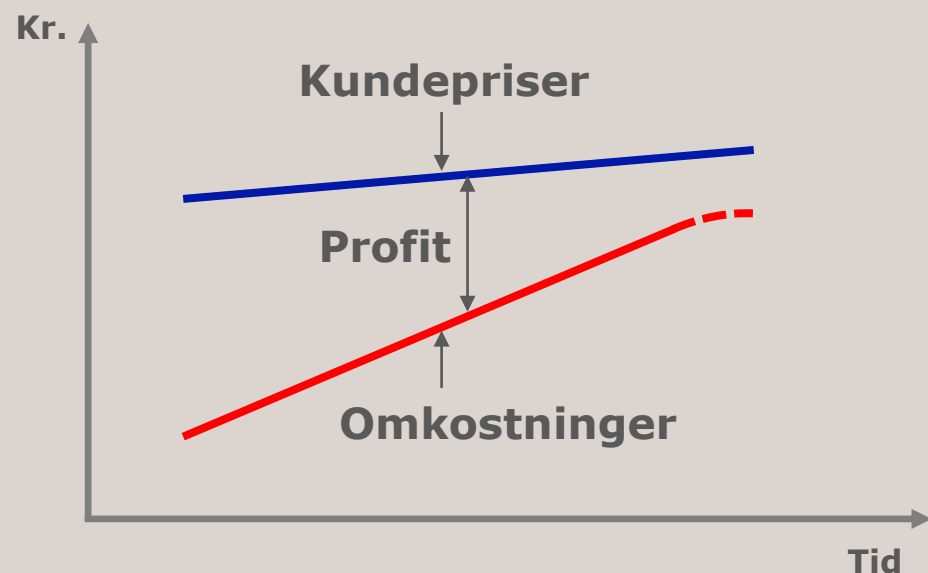
- UN Global Compact
- ISO 14000 Miljøcertificering
- ISO 50000 Energicertificering

Faktisk alle ISO
ledelsescertificeringer



Plan-Do-Check-Act

Det handler ikke kun om bæredygtighed



1. Kundernes priser kan ikke øges i samme takt som omkostningerne stiger.
2. Dette betyder at du er nød til at finde nye forbedringspotentialer hver dag for at bevare rentabiliteten og holde forretningen i gang.

"Det er en forbrydelse ikke at implementere forbedringer der har en tilbagebetalingstid under 10 år."

Mærsk Mc-Kinney Møller om FM-området

Virksomhedens investeringskriterie

Man skal regne på det, så man ikke risikerer at overinvestere i bæredygtighed

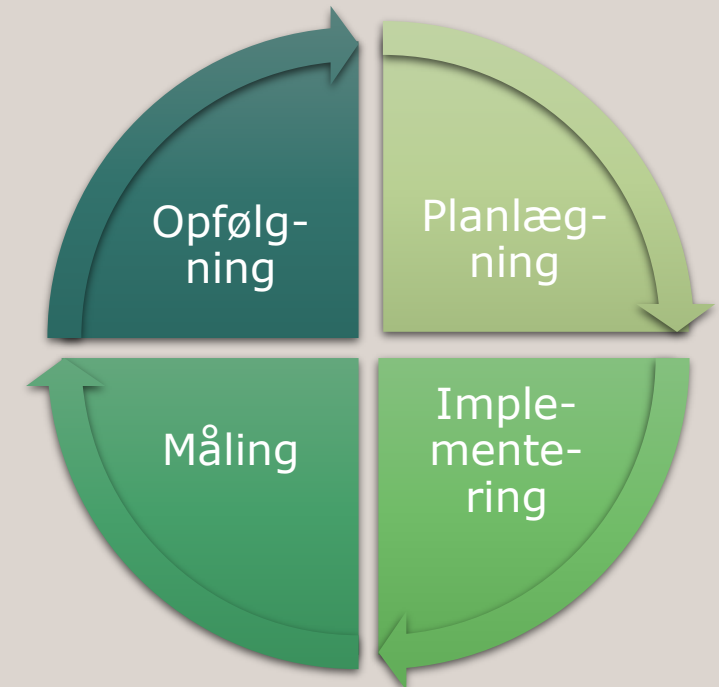
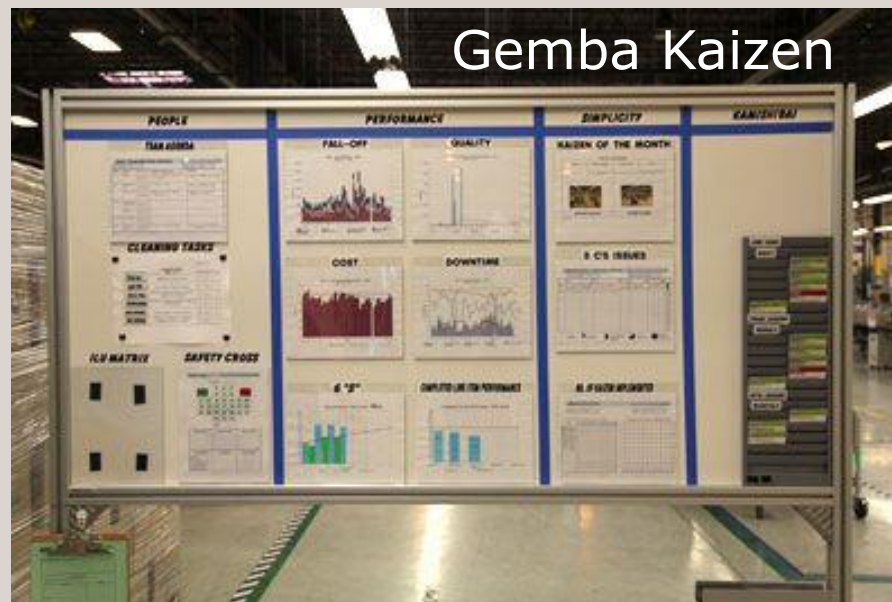
Tilbagebetalingstid

Ej bæredygtigt	De økonomiske ressourcer i samfundet reduceres
Aldrig	Dette ambitionsniveau er ikke økonomisk bæredygtigt for virksomheden. Dette er <u>altruisme</u>
Måske	Dette er kun økonomisk bæredygtigt for virksomheden, hvis omdømme kan omregnes til penge.
Mere end 5 år	Dette ambitionsniveau tillader langsigtede investeringer, som ud fra et rent økonomisk perspektiv ikke ville blive foretaget
Mellem 3 og 5 år	Dette ambitionsniveau er lige over den typiske investeringshorisont for driftsinvesteringer
Mindre end 3 år	Hvis man sikrer at alle forbedringer inden for virksomhedens normale økonomiske ramme bliver implementeret så har det også en positiv effekt på bæredygtighed
Øjeblikkeligt (ingen omk.)	Hvis man kan implementere gradvis forbedringer af økonomien så gør man ikke meget for bæredygtigheden

Øget ekstra investering =
grøn investering

Digitale værktøjer til Løbende Forbedring

- Nøgletals-monitorering ud fra automatisk dataindsamling
- Idé-håndtering og proces
- Idé-udvælgelse ud fra kriterier



Plan-Do-Check-Act

V/ Tim Toldbod Kristiansen, NIRAS

6

Energistyringssystemer

EMS – Energy Management System

Generelt forståelse

- Opsamler enegidata
- Samler alt energidata i ét system
- Visualisere energidata
- Mulighed for at monitorere med energidata
- Iværksætte energisparetiltag med korteste TBT, på faktuel datagrundlag
- Alarm funktion

EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system

- Afregningsmåler eller bi-måler
 - **Afregningsmåler**, også kaldet hovedmåler ejes af forsyningsselskabet og datakommunikation kan udveksles med selve forsyningen og giver ens totale forbrug
 - **Bi-måler**, er en ekstra monteret måler som er med til at kortlægge det totale forbrug. Datakommunikation sker enten via. ekstra hardware i form af datalogger, eller eksisterende software i virksomheden, som f.eks. CTS-anlæg, Scada-systemer, osv.

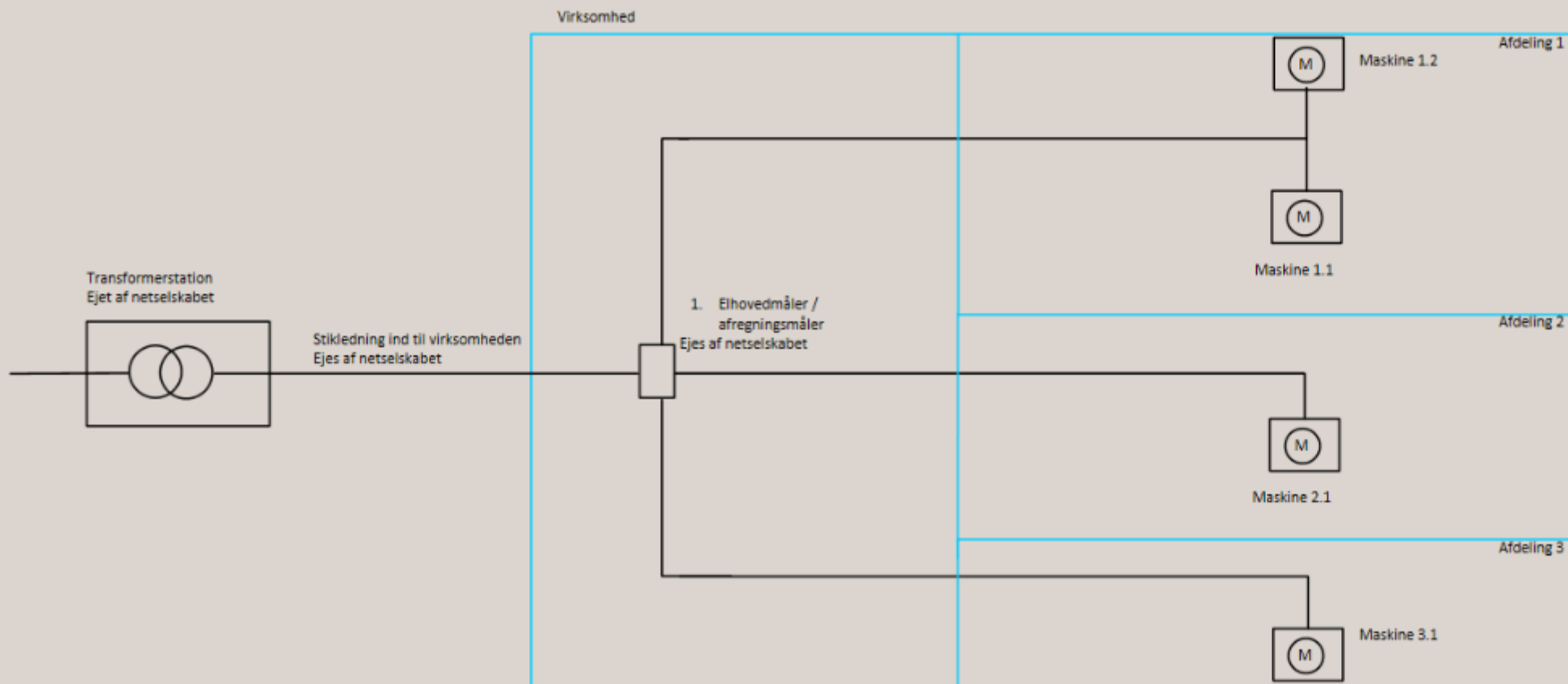
EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system

- Afregningsmåler eller bi-måler
 - **Afregningsmåler**, også kaldet hovedmåler ejes af forsyningsselskabet og datakommunikation kan udveksles med selve forsyningen og giver ens totale forbrug
 - **Bi-måler**, er en ekstra monteret måler som er med til at kortlægge det totale forbrug. Datakommunikation sker enten via. ekstra hardware i form af datalogger, eller eksisterende software i virksomheden, som f.eks. CTS-anlæg, Scada-systemer, osv.

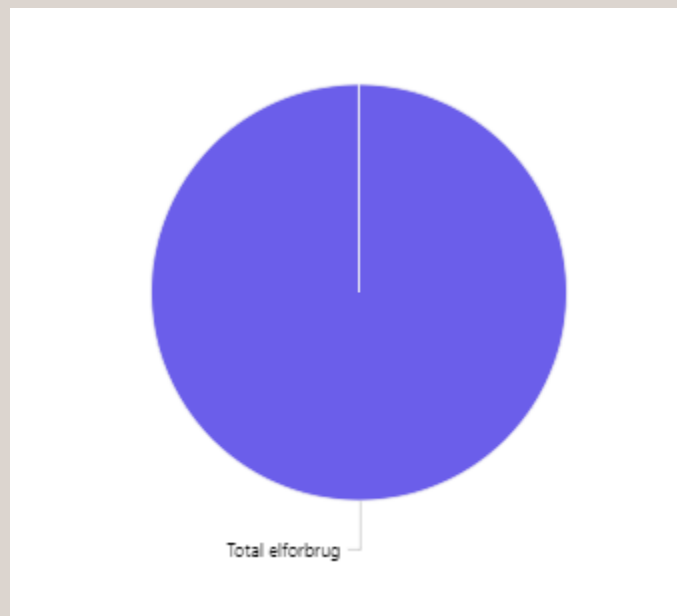
EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system



EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system



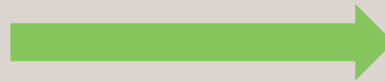
EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system



El hovedmåler

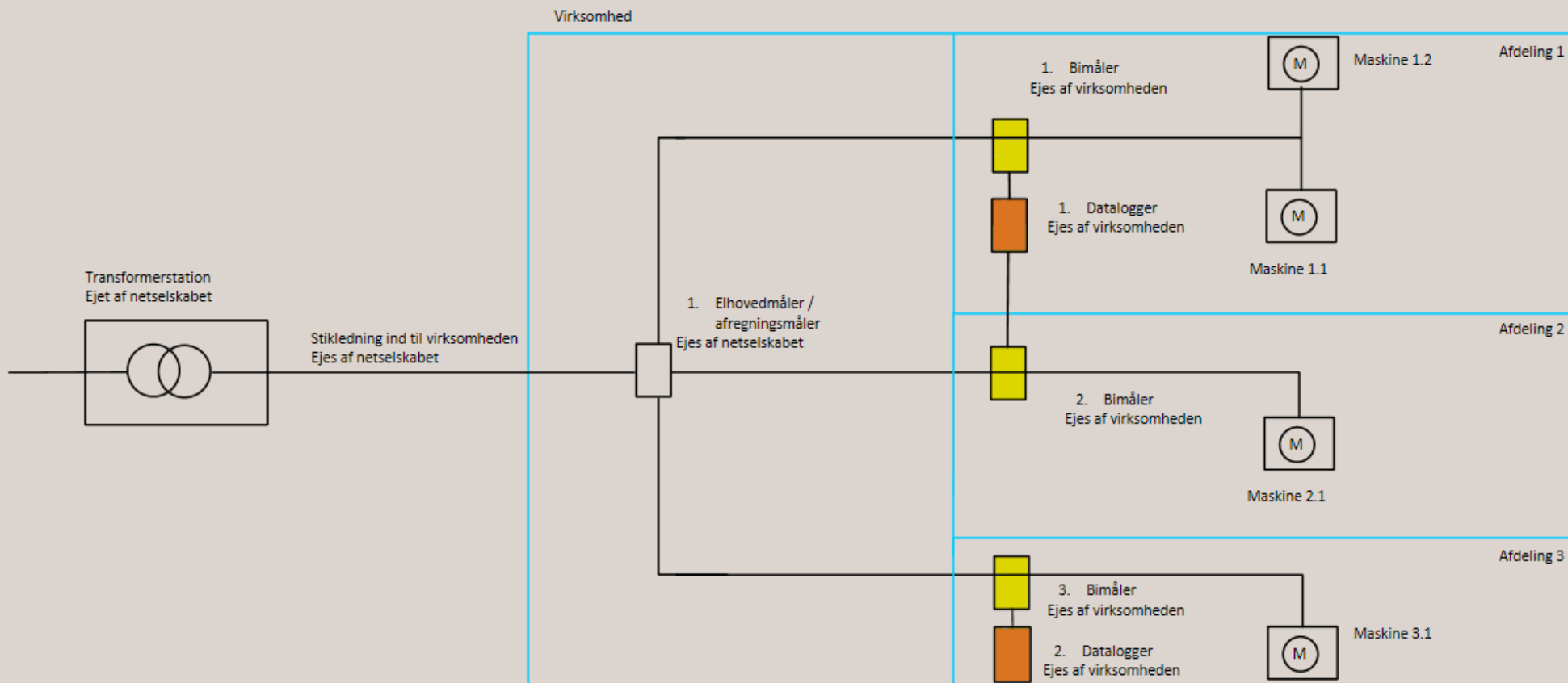
Eloverblik



EMS platform

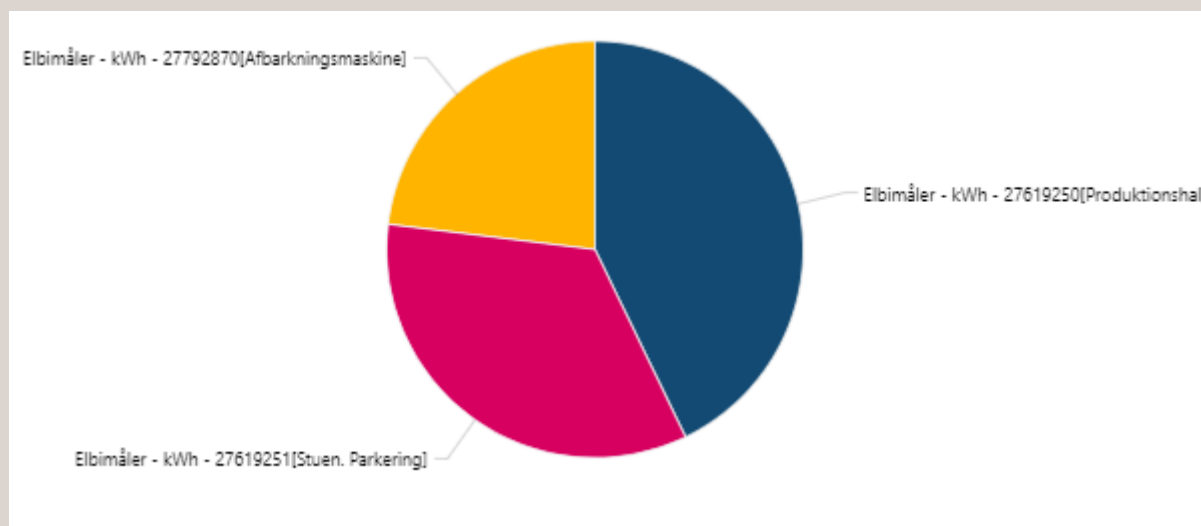
EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system



EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system



EMS – Energy Management System

Målerstruktur - grundlaget for et godt system

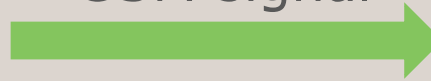


EI bimåler

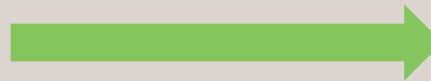


Datalogger

GSM signal



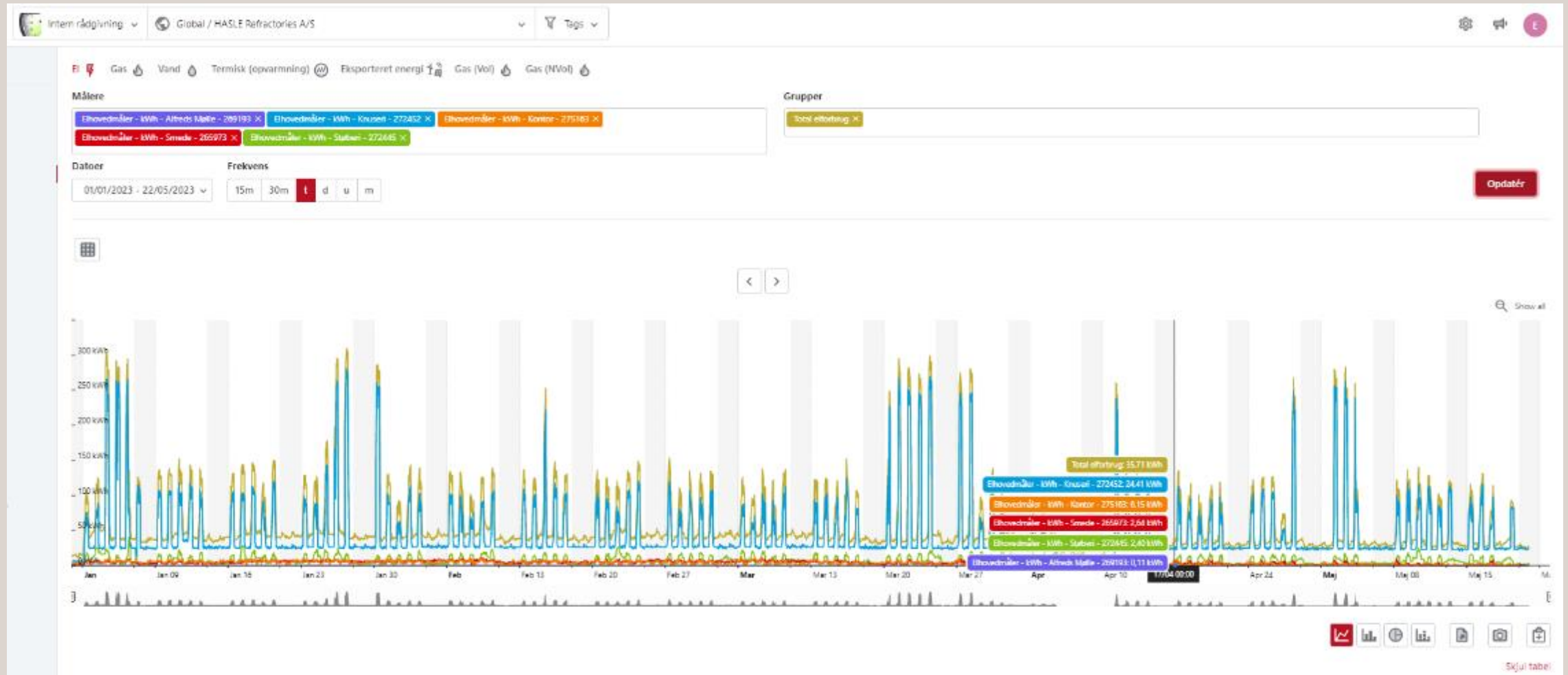
Ethernet



EMS platform

EMS – Energy Management System

Case – HALSE Refractories



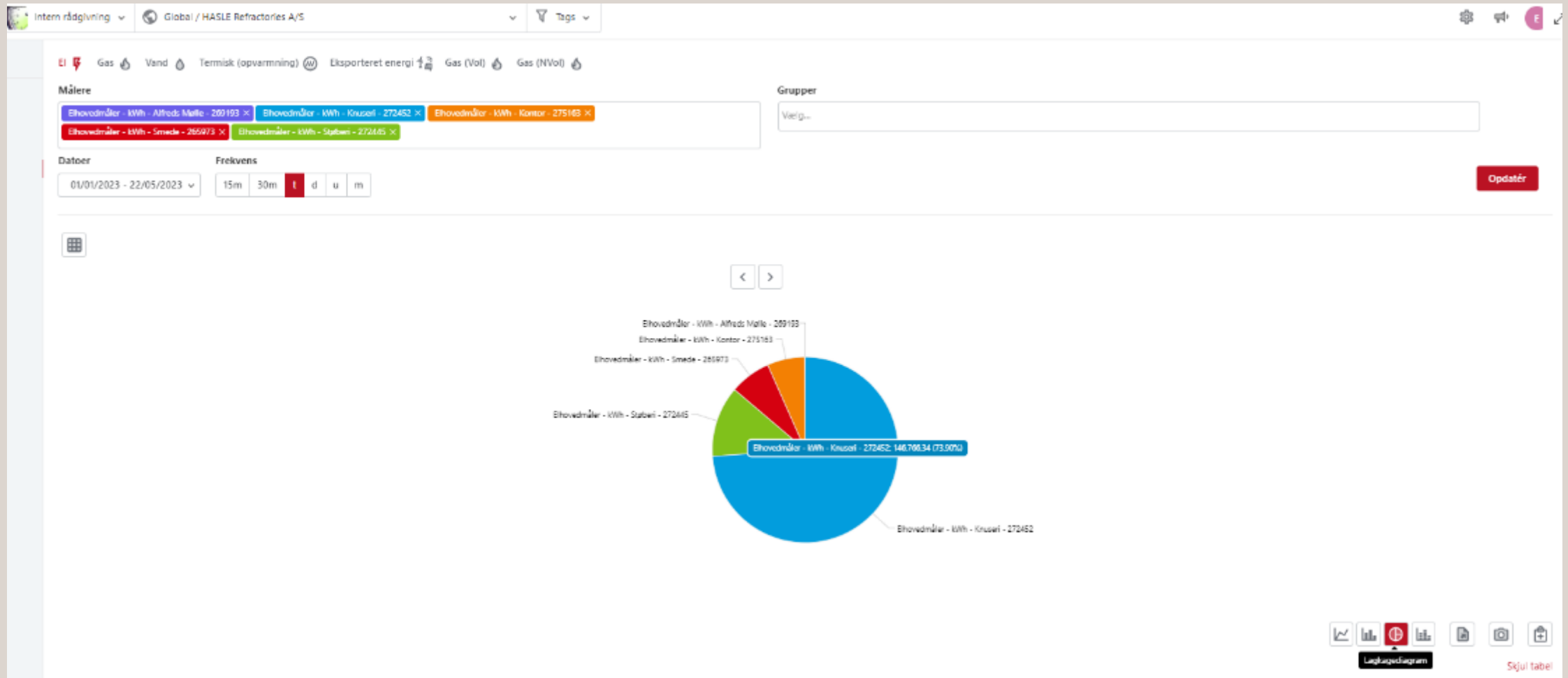
EMS – Energy Management System

Case – HALSE Refractories

Enheder/grupper	Total
Elhovedmåler - kWh - Knuseri - 272452 (HASLE Refractories A/S)	146.766,34 kWh + 0,8 %
Elhovedmåler - kWh - Støberi - 272445 (HASLE Refractories A/S)	24.476,63 kWh -3,4 %
Elhovedmåler - kWh - Smede - 265973 (HASLE Refractories A/S)	14.195,48 kWh + 92,9 %
Elhovedmåler - kWh - Kontor - 275163 (HASLE Refractories A/S)	12.912,00 kWh + 24,9 %
Elhovedmåler - kWh - Alfreds Mølle - 269193 (HASLE Refractories A/S)	253,22 kWh -37,1 %

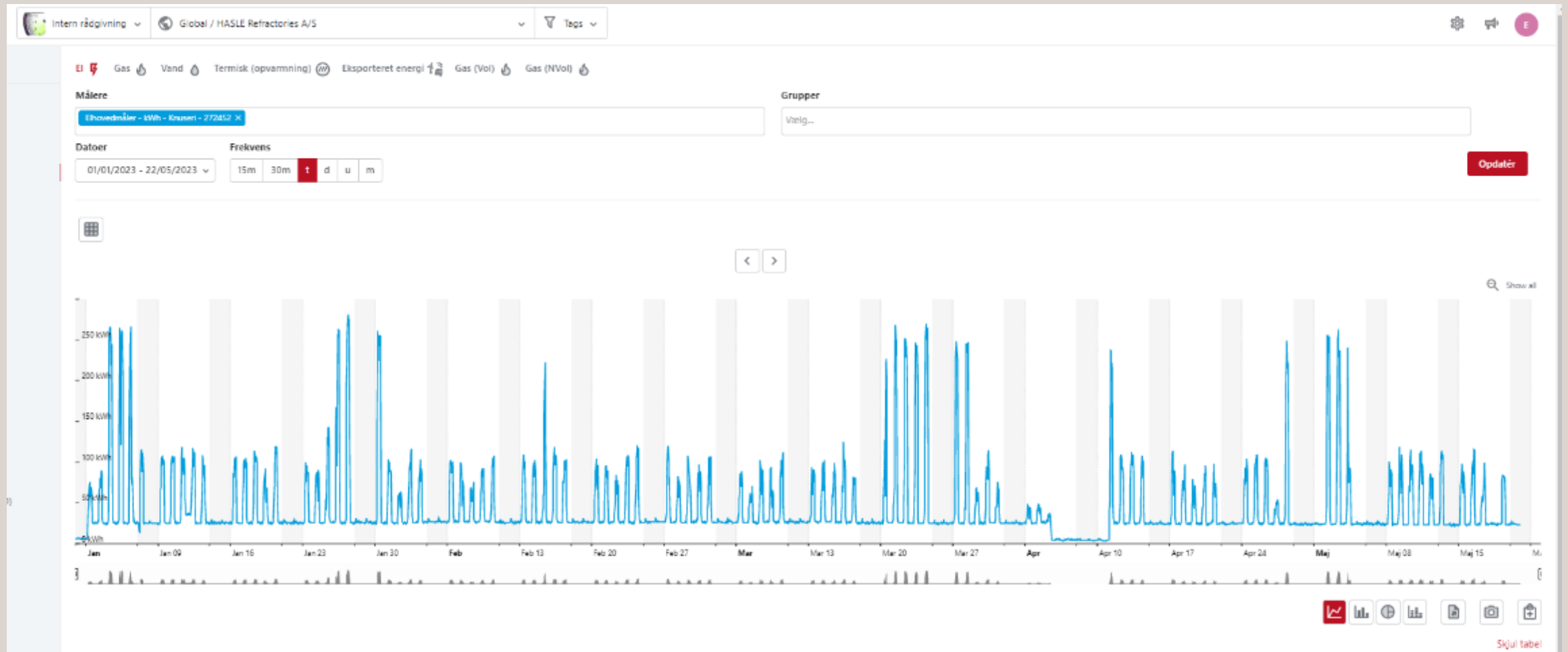
EMS – Energy Management System

Case – HALSE Refractories



EMS – Energy Management System

Case – HALSE Refractories



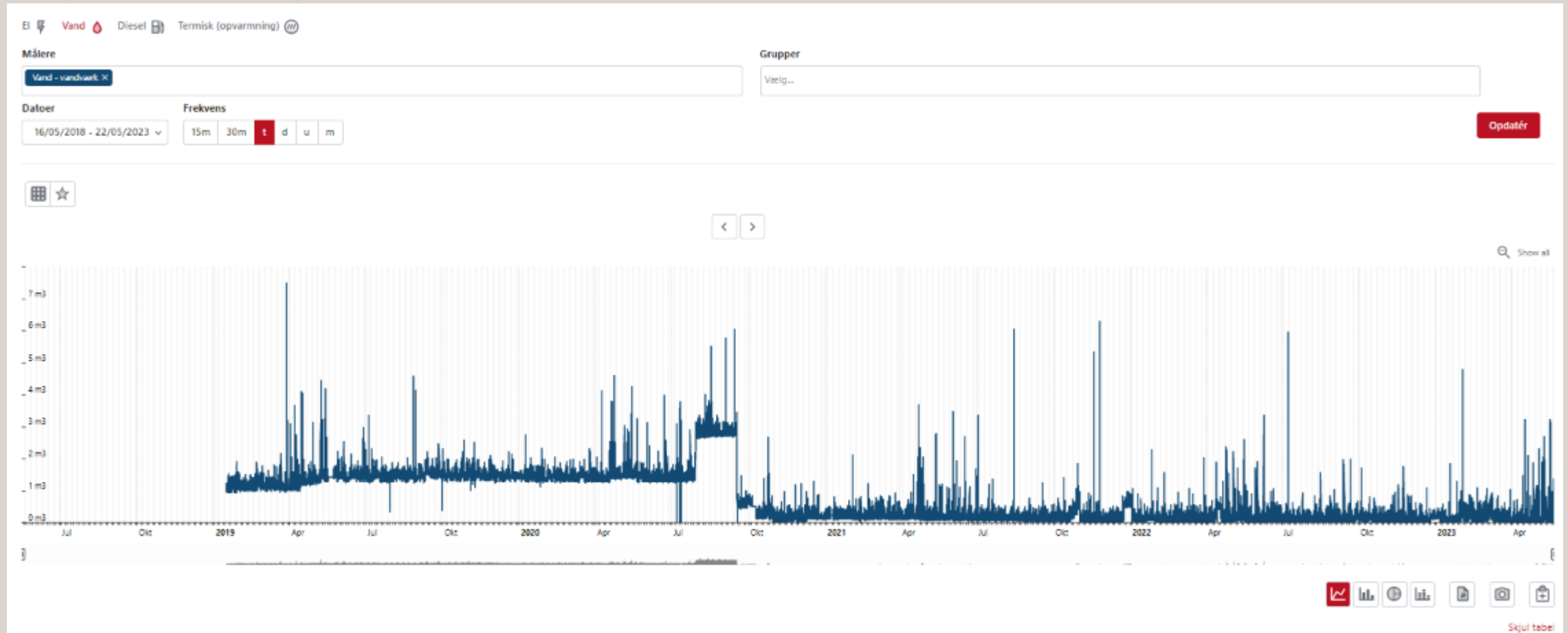
EMS – Energy Management System

Hvordan implementerer man det?

- Afgræns behov og internt bevågenhed
 - Hvilken detaljegrad ønsker man at opsamle og analysere data
- Muligt indkøb af ekstra hardware
- Installation af ekstra hardware
- Fuldmagt gives for hjemtagning af forsyningsdata til tredjepart
- Kommunikation mellem dataleverandør og EMS udbyder etableres
- Grundigt brugerkursus og overlevering

EMS – Energy Management System

Besparelses eksempel

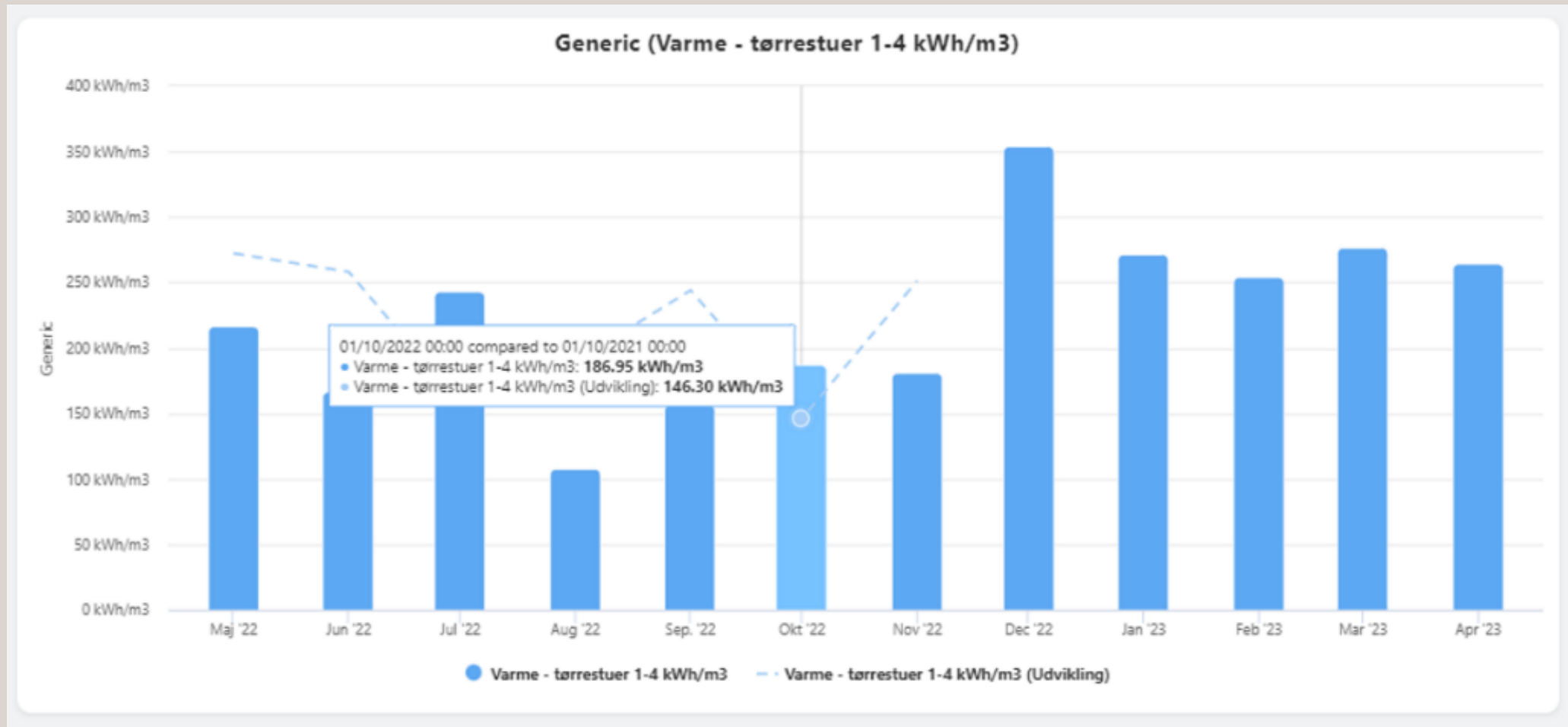


Besparelses eksempel



EMS – Energy Management System

Energi / Produktions KPI



EMS – Energy Management System

Rapportering

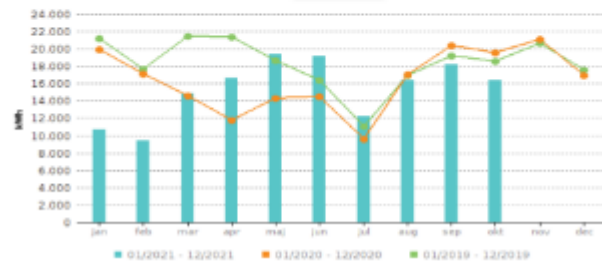
NIRAS Energi rapport

Sammenligning 3 År
2019 - 2021

EL

1. Eforbrug

[Ingen titel]



2. Sammenligning af elforbruget i hele perioden

Periode	Sammenligning	Total	Difference	Difference (%)
01/2021 - 12/2021		153.376,70 kWh	- kWh	- %
01/2020 - 12/2020		158.363,30 kWh	5.024,88 kWh	3,33 %
01/2019 - 12/2019		162.453,30 kWh	29076,80 kWh	18,56 %

3. Oversigt over elforbruget i hele perioden

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2021	10.691	9.480	14.835	16.674	15.483	15.165	12.269	10.358	10.188	16.433		
2020	16.963	17.101	18.549	17.787	14.938	14.587	9.894	17.083	20.570	19.579	21.088	19.916
2019	21.158	17.699	21.482	21.933	18.833	16.579	11.087	16.919	19.179	18.590	20.436	17.139

→ Rådgivende Ingeniør - Tverdflygt rådgivning (rinas.dk)

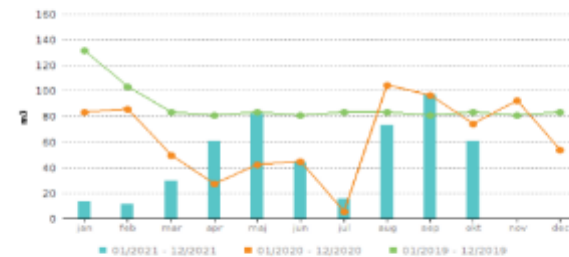
NIRAS

NIRAS Energi rapport

Sammenligning 3 År
2019 - 2021

VAND

1. Vandforbrug



2. Sammenligning af vandforbruget i hele perioden

Periode	Sammenligning	Total	Difference	Difference (%)
01/2021 - 12/2021		480,04 m³	- m³	- %
01/2020 - 12/2020		673,88 m³	193,84 m³	21,79 %
01/2019 - 12/2019		891,68 m³	405,80 m³	84,12 %

3. Oversigt over vandforbruget i hele perioden

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2021	13	18	28	61	60	44	15	32	57	68		
2020	81	85	89	27	60	81	9	104	194	71	67	94
2019	121	100	82	80	80	80	82	82	99	83	80	82

→ Rådgivende Ingeniør - Tverdflygt rådgivning (rinas.dk)

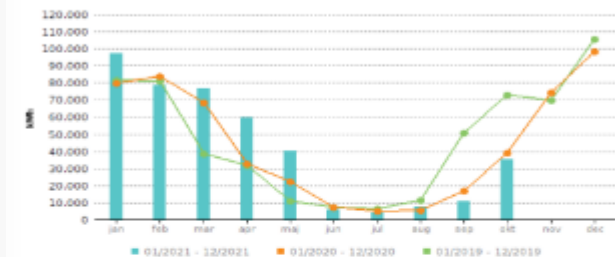
NIRAS

NIRAS Energi rapport

Sammenligning 3 År
2019 - 2021

VARME

1. Varmeforbrug



2. Sammenligning af varmfeforbruget i hele perioden

Periode	Sammenligning	Total	Difference	Difference (%)
01/2021 - 12/2021		496.981,31 kWh	- kWh	- %
01/2020 - 12/2020		362.430,38 kWh	-165.243,31 kWh	-33,26 %
01/2019 - 12/2019		558.930,33 kWh	-24.954,13 kWh	-4,49 %

3. Oversigt over varmfeforbruget i hele perioden

	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
2021	67.242	78.881	76.039	58.676	40.800	6.875	4.124	7.888	10.888	25.238		
2020	79.638	80.808	68.628	62.887	22.107	7.180	5.718	5.180	16.942	19.070	174.280	198.278
2019	87.880	88.676	88.518	87.640	82.890	7.180	6.180	15.840	18.180	72.288	68.680	105.620

→ Rådgivende Ingeniør - Tverdflygt rådgivning (rinas.dk)

NIRAS

NIRAS

EMS – Energy Management System

Energisyn / rapportering til det offentlige

- Alt data vedr. energiforbrug til offentlig indberetning hentes i EMS
- Skal virksomheden have udføre obligatorisk energisyn, understøttes dette af EMS
- Mulighed for at monter mobile målekasser, hvis energikonsulent ønsker mere detaljeret måling



Mobil målekasse til energimåling



Mobil måleenhed til energimåling/startstrømme osv.

EMS – Energy Management System

EMS leverandører



EMS – Energy Management System

Kontakt

EMS spørgsmål eller konkret tilbud:

Timk@niras.dk



Tim Toldbod Kristiansen

Konsulent
Aalborg, Denmark

+45 9630 6437

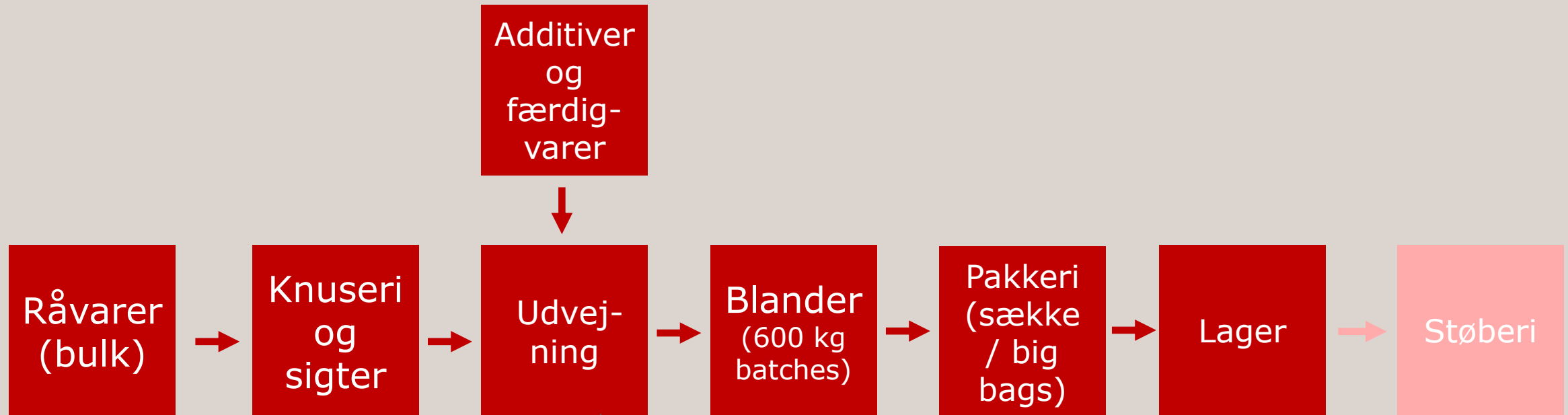
E-mail

V/ Simon Kofoed-Dam, Hasle Refractories

7

Hasle Refractories og
produktionsovervågning

MANGE sub-systemer og målere

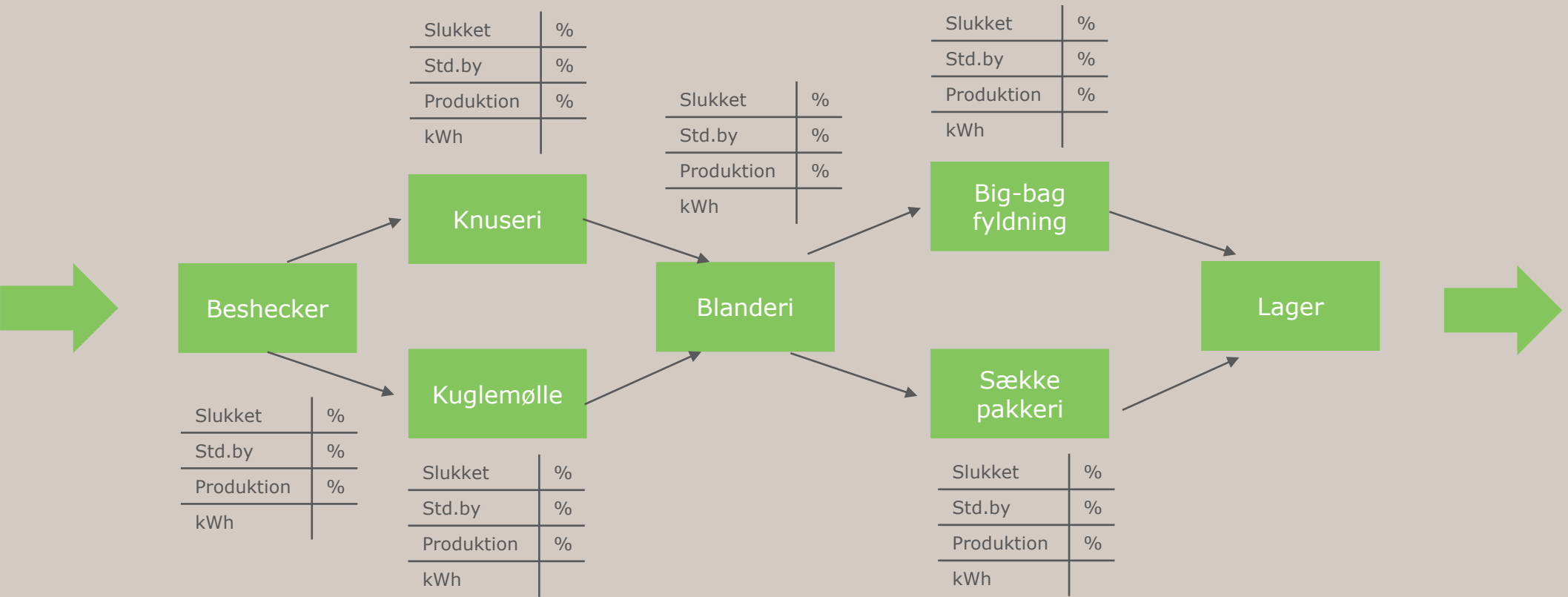


Side 1 af 3

Anskaf et energi- og produktionsstyringssystem

Første skridt mod overblik over flaskehalse og energiforbrug

Skitse til måleropsætning og nøgletal som skal kunne vises for forskellige perioder: dagligt, ugentligt, månedligt kvartalsvis og årligt





8

Gruppearbejde

Digitalisering

i fremstillingsindustrien



1. Blockchain
2. Design Simulations
3. Digital Twin
4. 3D+ BIM
5. Reality Capture
6. Industrial IoT
7. Smart Supply Chain
8. Machine Learning Algorithms
9. Data Analytics and Dashboards
10. Energy Storage & Recovery
11. Green Energy
12. Augmented Reality
13. Virtual Reality
14. Robots & Cobots
15. Computer Vision
16. Smart Conveyors
17. Autonomous Industrial Vehicles
18. Drones
19. Ozone & UV Disinfection
20. Innovative Materials
21. 3D Printing

Digitalisering

i byggeindustrien



1. Big Data Analytics
2. Prefabrication and Modular Construction
3. Reality Capture
4. Block Chain
5. Cloud-Based Construction Management
6. Smart Construction Site
7. Intelligent Buildings
8. Smart Cities
9. Generative Design
10. Artificial Intelligence Productions
11. Augmented Reality
12. Virtual Reality
13. Industrial Exoskeleton
14. Construction Robots
15. Autonomous Construction Vehicles
16. Drone Survey
17. Construction 3D Printing
18. New Building Materials
19. Linked Data
20. Agent-Based Modeling and Discrete Event Simulation
21. 4D, 5D and 6D BIM
22. Building Information Modeling

Hvilke teknologier synes vi er de vigtigste?

Opgaven

1. Sæt kortene i rangorden fra meget vigtig til mindre vigtig ud fra relevansen i jeres branche.
2. Skriv et par ord om hvorfor hver teknologi er at betragte som vigtig eller ej.

Tidsplan

13:35 Gruppearbejde

14:05 Plenum præsentationer

14:25 Afrundning af workshop

9

Afrunding

Slut på programmet,
tak.

Nu er der kaffe og
kage