



Efektywność Energetyczna w Przemysle

Glencore Nikkelverk
Warszawa, Polska, 26 września 2017

Kai Johansen
Dyrektor Doskonałości Operacyjnej

Med Nikkelverket inn i fremtiden!



Glencore Nikkelverk



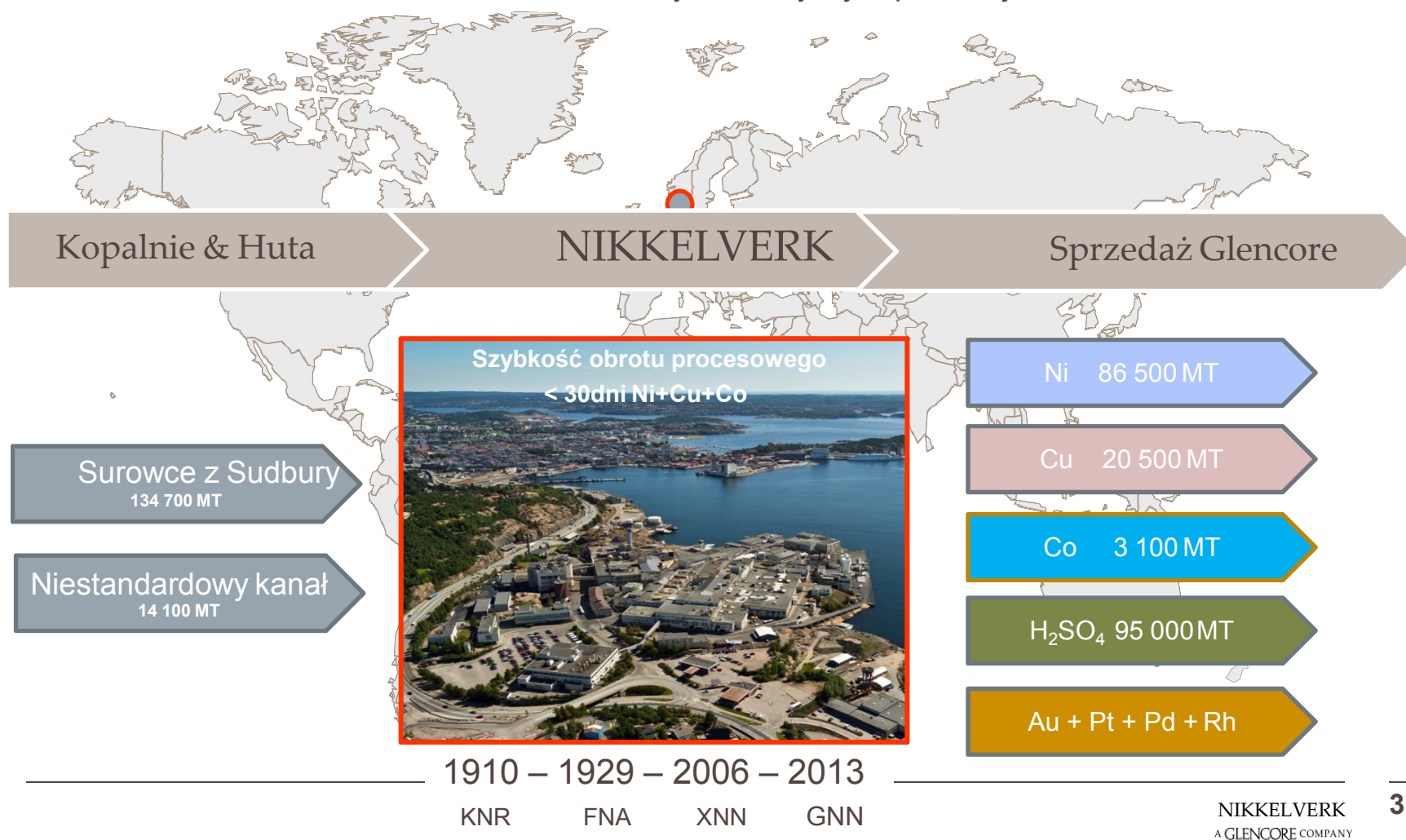
- Założona w 1910
- Kristiansand, Norwegia
- Największa na świecie rafineria niklu
- ISO 9001, 14001, 50001 i OHSAS 18001
- 550 Pracowników
- Główne produkty:
nikiel, miedź, kobalt



Nikkelverk – przegląd

92 0 09 92

Jednostkowy koszt pierwszego kwartyłu – bezpieczny - Satisfakcja konsumenta - Stabilna, elastyczna i wydajna produkcja



Nikiel – zastosowania

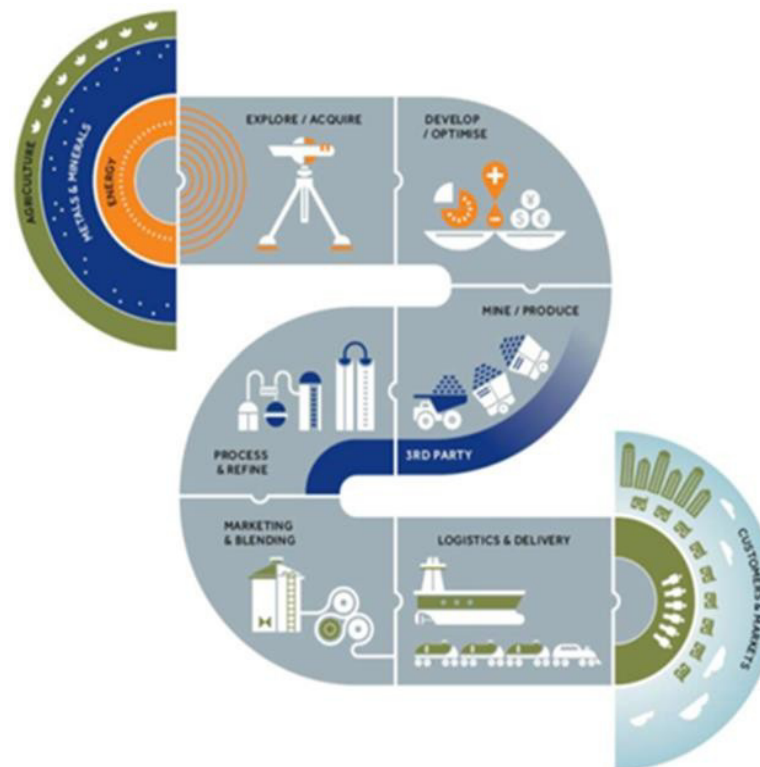




GLENCORE



- 90 różnych towarów
- Unikalny model biznesowy
- 190 000 pracowników
- 150 obiektów operacyjnych
- Oddziały w ponad 50 krajach





Rafineria Nikkelverk jest ostatnią jednostką globalnego operatora niklu Glencore



**Canadian Glencore
Nickel Mine Feeds**

**Urban mining:
Batteries, Catalysts,
Scrap Metals, Residues**

**Sudbury Smelter
Canada**

**Third party
Intermediates**
- Ni matte
- Residues

**Nikkelverk Refinery
Norway**

Glencore Nikkelverk – oświadczenie polityczne dot. energii

Ogólne cele Nikkelverk:

92 – Utrzymać stały koszt jednostki

- **Energia – jeden z trzech głównych kosztów**

- 651 GWh w 2013, 213 milionów NOK
- 633 GWh w 2015, 187 milionów NOK

- **Cele energetyczne Nikkelverk:**

Więcej niż 1% redukcji energii
w każdym roku*



* Zależy od dostępu do surowców

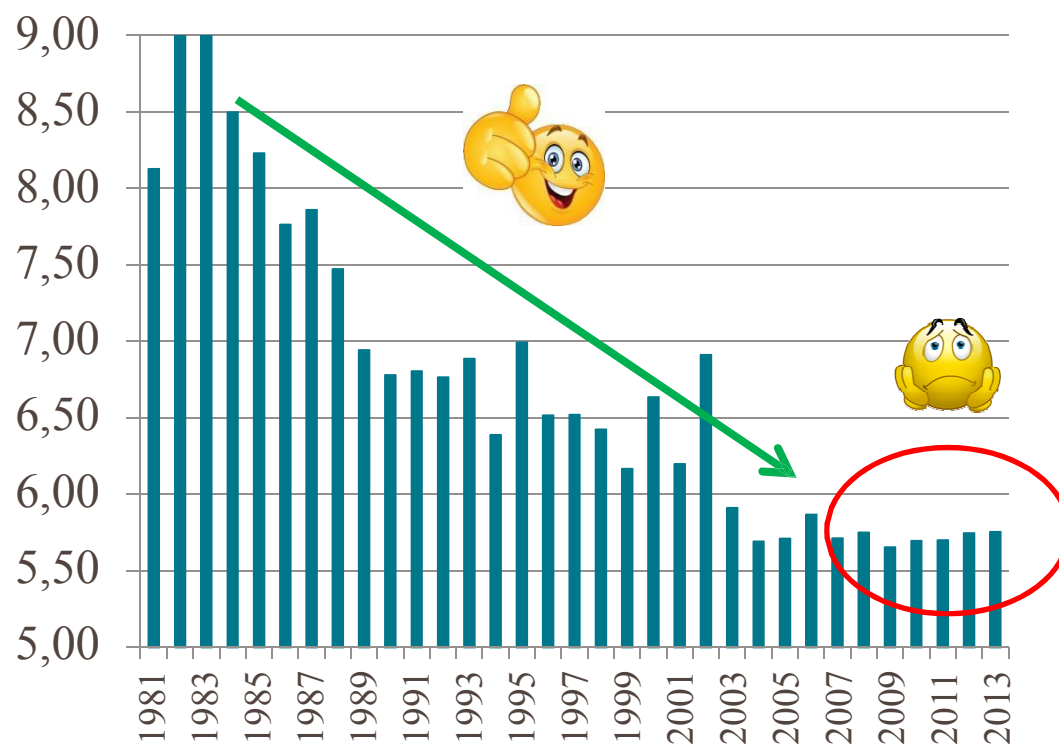




Kontekst – historia i wprowadzenie do zarządzania energią 2013



Zużycie energii w latach 1981-2013



2013-2016:
Wdrażanie certyfikatu
zarządzania energią
i ISO 50001

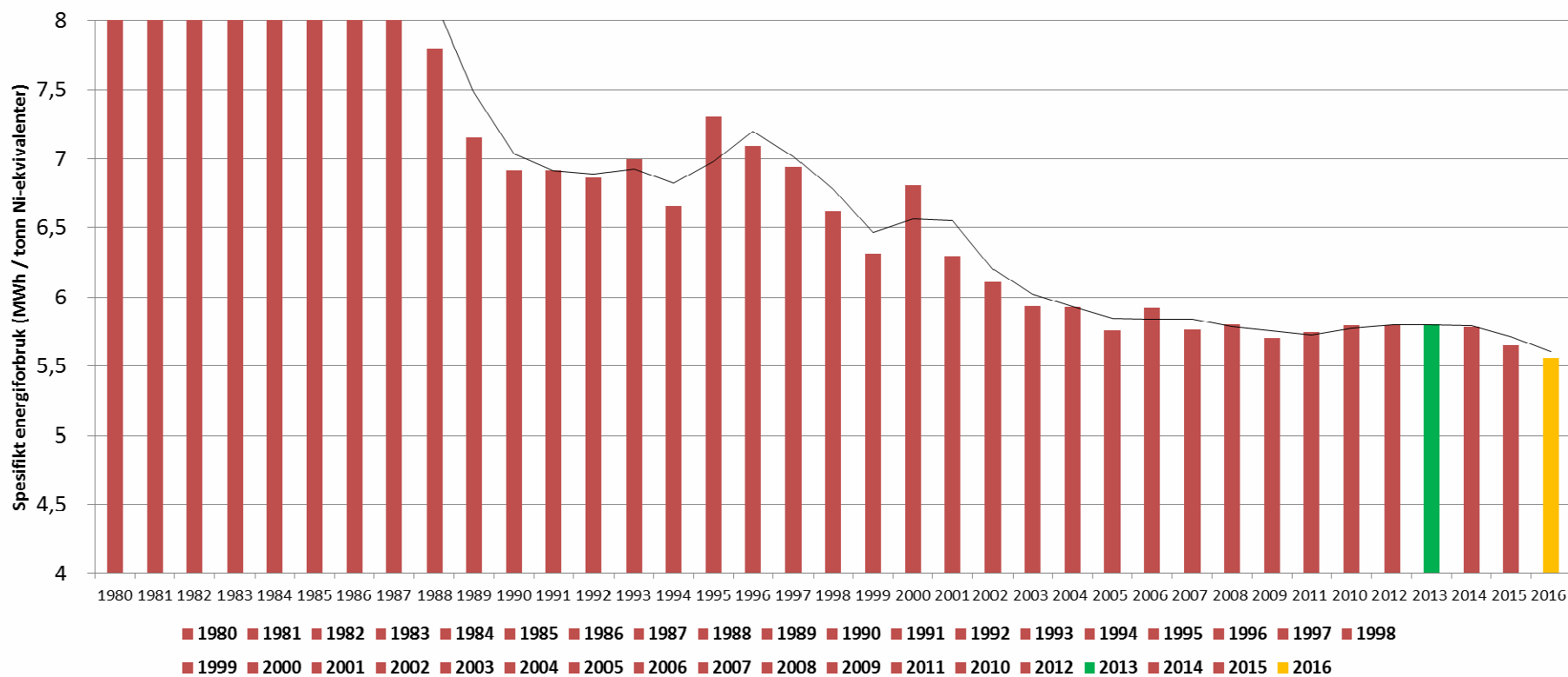


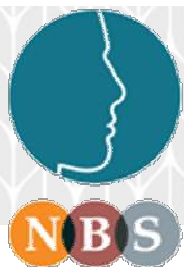
Obecny status – Pozytywny rozwój od 2013 roku

Historisk spesifikt energiforbruk (GWh/tonn Ni-ekvivalenter) 1980-2016*

* 2016 - estimat per september 2016

Ny baseline: 2013 (grønn)

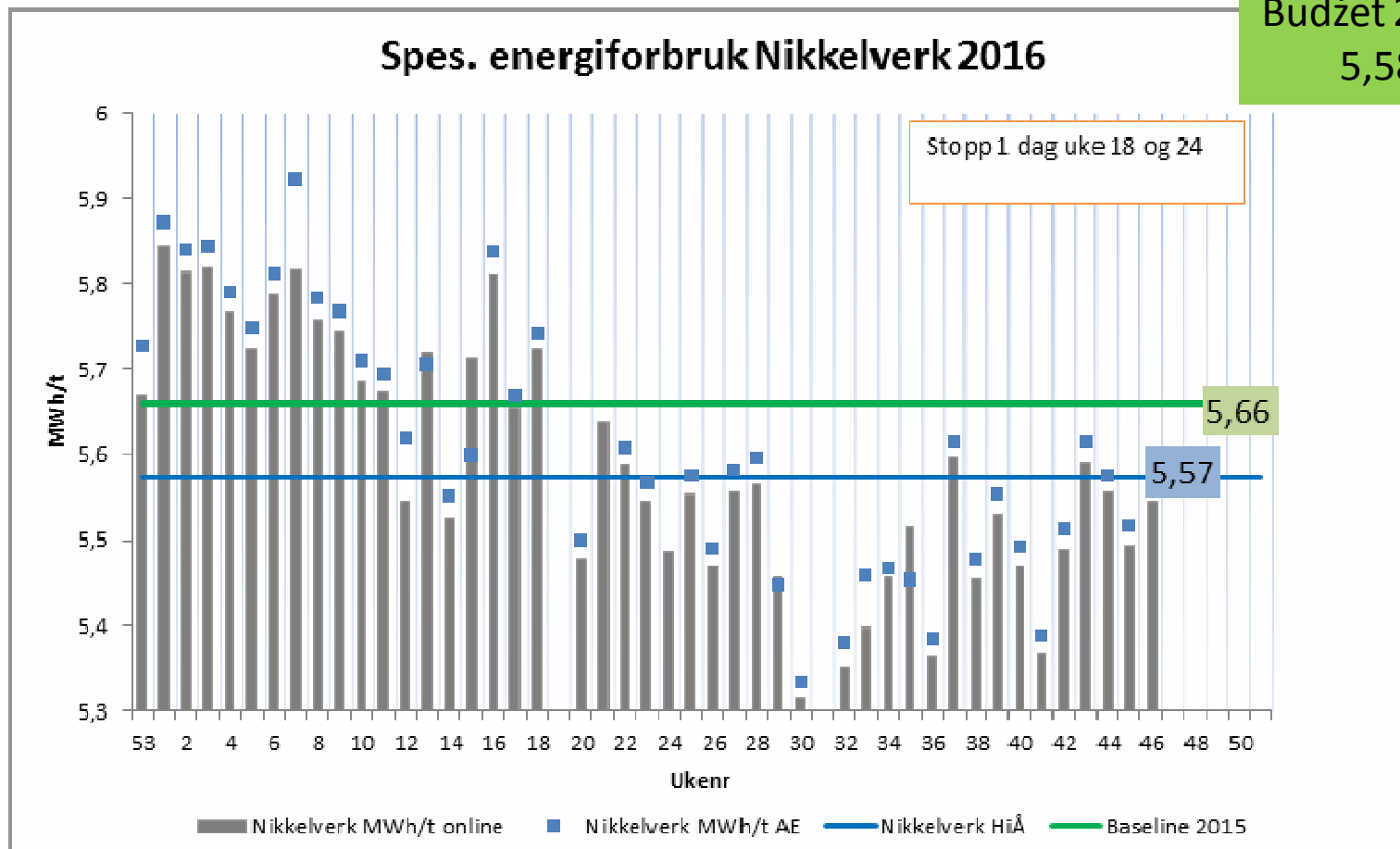




Status 2016 –Nikkelverk

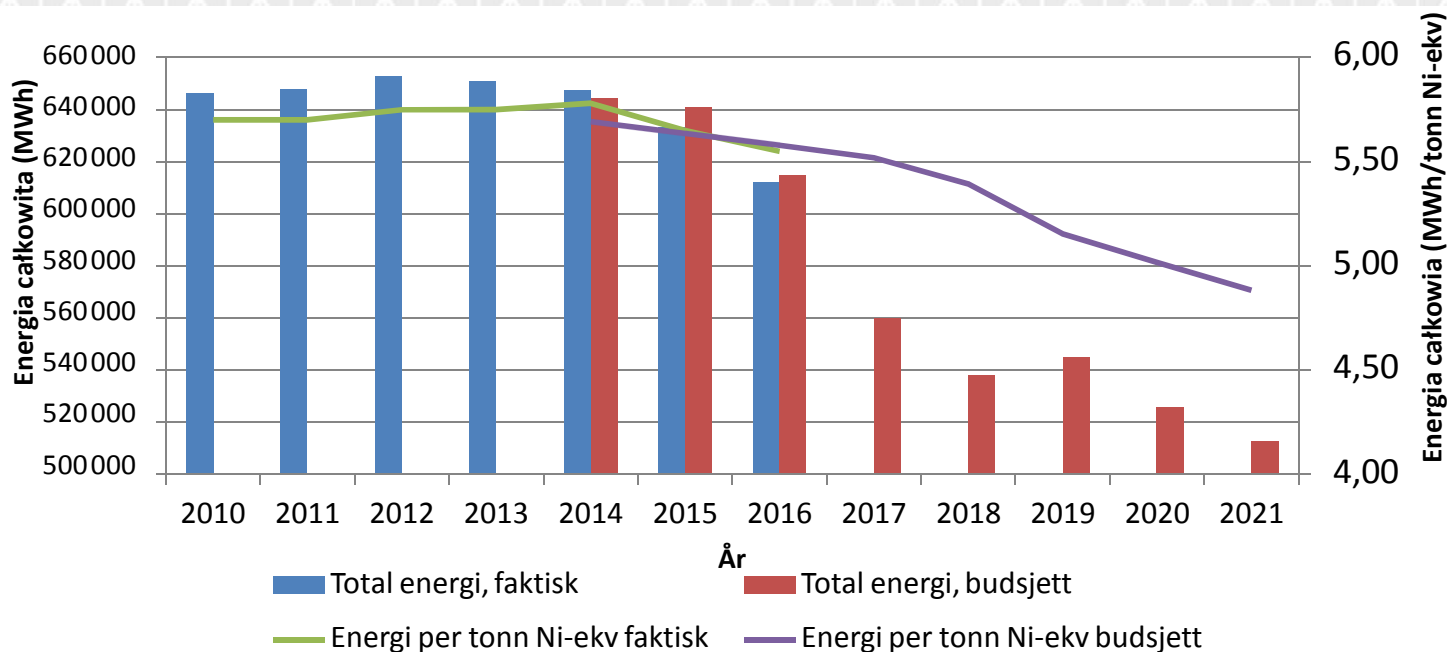
Budžet 2016:
5,58

Spes. energiforbruk Nikkelverk 2016





Program energetyczny 2014-2021



Program (wprowadzenie do zarządzania energią) rozpoczął się w sierpniu 2013 r

Pozytywnie rozwijany od 2014 roku

Docelowa wartość 2018: 538 GWh i 5,39 MWh / tonę Ni-ekv

- Główne obszary tematyczne: elektrolityczne otrzymywanie Ni i wykorzystanie ciepła odpadowego

Cel 2021: 513 GWh i 4,88 MWh / ton Ni-ekv

- Poprawa efektywności energetycznej we wszystkich dziedzinach
- Wykorzystanie ciepła odpadowego
- Wprowadzenie najnowszej technologii przemysłowych pomp ciepła

Wsparcie ENOVA

INDUSTRI. Glencore får 380 millioner i innovasjonsstøtte fra Enova

Satser én milliard på ny kobbermetode



Med Enovas støtte på 380 millioner kroner er det klart for investeringer på én milliard kroner i et nytt elektrolyseanlegg for kobber på nikkelverket i Kolsdalen.

KRISTIANSTAD

– Jeg er veldig fornøyd med at Enova har gitt dette tilskuddet til vår bærekraftige teknologi. Det hadde ikke blitt noe av dette milliardprosjektet uten støtten, sier en godt fornøyd administrerende direktør ved Glencore Nikkelverk, Øivind Stenstad.

380 MILLIONER
Per helga ble det kjent at Enova gir inn med 380 millioner kroner

test å innføre i andre verk i kom-
plett, men også fordi det er mest
Stenstad.

35 PROSENT REDUKSJON

Den nye elektrolyseprosessen
braker nemlig 35 prosent min-
dre energi enn den tradisjonelle
produksjonsmetoden for kobber.
Deler av maskinparken i kobber-
elektrolyseanlegget til Nikkel-
verket, den eldste delen av hjør-
nesteinbedriften, stammer
faktisk helt tilbake til 1930-tallet
i prosjektet.

– Vi har jobbet med dette pro-
sjektet i ni år, og utviklet en ny
teknologistandard for denne ty-
pen prosesser. Vi valgte å starte
med kobberproduksjonen siden
det er den prosessen som er let-

test å innføre i andre verk i kom-

40.000 TONN KOBBER

At nikkelverket i det hele tatt pro-
duserer kobber, har å gjøre med
at blide kobber og kobolt følger
med i råstoffet til nikkel. Faktisk
så mye at det hvert år ruller ut
40.000 tonn kobber fra anlegget
i Kolsdalen.

– Mengden kobber vil være den
samme, også med den nye prosen-
sen, men energiproduksjonen vil
gjøre oss til verdens fremste når
det gjelder energipraksis per enhet
kobber, sier Stenstad.

BYGGES PÅ P-PLASS

Det nye demonstrasjonsanlegget
skal bygges der den nåværende
parkeringsplassen ligger. Parken-
gen flyttes til tomta der tidli-

gere Herman Hansen Mek. Verk-
sted lå, og som Glencore kjøpte
opp i mars i år.

BYGGESTART 2017

– Hvis alt går etter planen kan vi
forhåpentligvis starte byggingen
av demonstrasjonsanlegget i 2017. Byggeti-
den vil være på omlag tre år, sier
Stenstad.

Den nåværende kobberpro-
duksjonen vil fortsette som nor-
malt under hele byggeperioden.
Når anlegget står ferdig, tidligst
i 2020, vil brenningsanlegget re-
sultatet, sier markedsdirektør
i Enova, Audhild Kvam.

ARBIDSKRAFT

– Den nye produksjonen vil være
så automatisert som overhodt
mulig, noe betyr at vi kan re-

duasere arbeidskraften. Samtidig
vil det være behov for ekstra ar-
beidskraft i forbindelse med de-
tallplanlegging og bygging av de-
monstrasjonsanlegget, sier Stenstad.

MÅ ESA-GODKJENNES
Tilskuddet er i en slik størrelsesor-
den at det krever godkjenning fra
EFTAAs overvåkningsorgan ESA.

– Enova bruker de samme vur-
deringene som ESA når vi støtter
et prosjekt, så dette er ting vi har
vurdert i vår tidligste. Når det er
sagt gir ESA en selvstendig vur-
dering, så vi må vente og se på
resultatet, sier markedsdirektør
i Enova, Audhild Kvam.

BYGGES PÅ P-PLASS

Det nye demonstrasjonsanlegget
skal bygges der den nåværende
parkeringsplassen ligger. Parken-
gen flyttes til tomta der tidli-



Det nye produksjonsanlegget for kobber (i mørkebrunt) vil ligge på den nåværende parkeringsplassen til Nikkelverket, med ESB og avkjølingen til Hannevik i venstre billedkant. ILLUSTRASJON: GLENCORE

FAKTA

Glencore Nikkelverk

- Hovedproduktet er nikkel. Andre produkter er kobber, kobolt, edle metaller og suvelslyne.
- Bedriften har fem «fabrikker i fabrikkene». Det gjelder hydrogen, saltlyne og smeltet oksygen.
- Nikkel fra Glencore Nikkelverk brukes blant annet i turbinmotorer som inngår i luftfarten, i romfartsindustri og i den globale

fornikingsindustrien. Kvaliteten er så høy at nikkel fra Kristiansand ikke benyttes som stoff i stoffet.

Enova
• Et av de viktigste og mest utbredte departementet og ble opprettet i 2001 for å bidra til omstilling av energiproduksjonen

Øivind Stenstad og prosjektgruppa bak den nye kobberproduksjonen står og beundrer det som skal være verdens største kobberproduksjonsanlegg. I det nye produksjonsanlegget skal det bli produsert omlag 400 tonn kobber hver i året. Fra venstre: Torgil Åkre, Adne Prestad, Ole Oluf Bachmann, Einar Rosenlund, Øivind Stenstad og Sigmund Behn-Andersen.

FOTO: SONDRIS TEIN HOLVÅG

– Blant de absolutt største utbetalingene

– Bolepet er blant de aller største utbetalingene. Enova har hatt, sier markedsdirektør Audhild Kvam.

Hovedgrunnen til at Enova gir inn og støtter prosjektet med flere hundre millioner kroner er teknologiens spredningspotensial.

– Innenfor kobberproduksjonen er prosjektet i Kristiansand enestående. Det er ingen andre anlegg som produserer kobber med så lite energibruk, så det er banebrytende innovasjon, sier Kvam og legger til at det er artig at vi

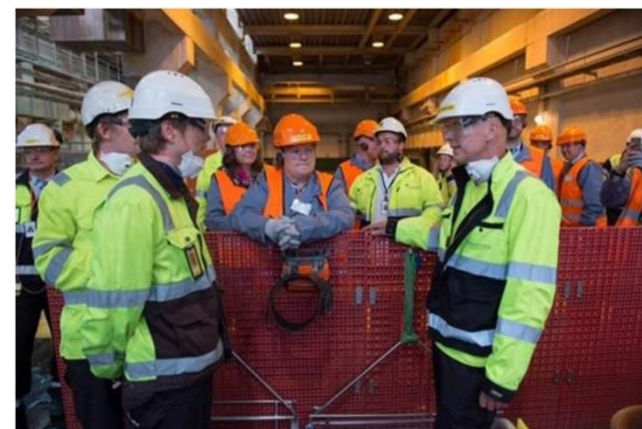
har et verk i Norge som satser på dette.

Det er likevel spredningspoten-
sialet som er det viktigste punktet for Enova.

– Grunnen til at vi støtter det med så store summer er muligheten for at teknologien kan spres, ikke bare intern i Glencore-konsernet, men også til andre kobberprodusenter i verden, sier Kvam.

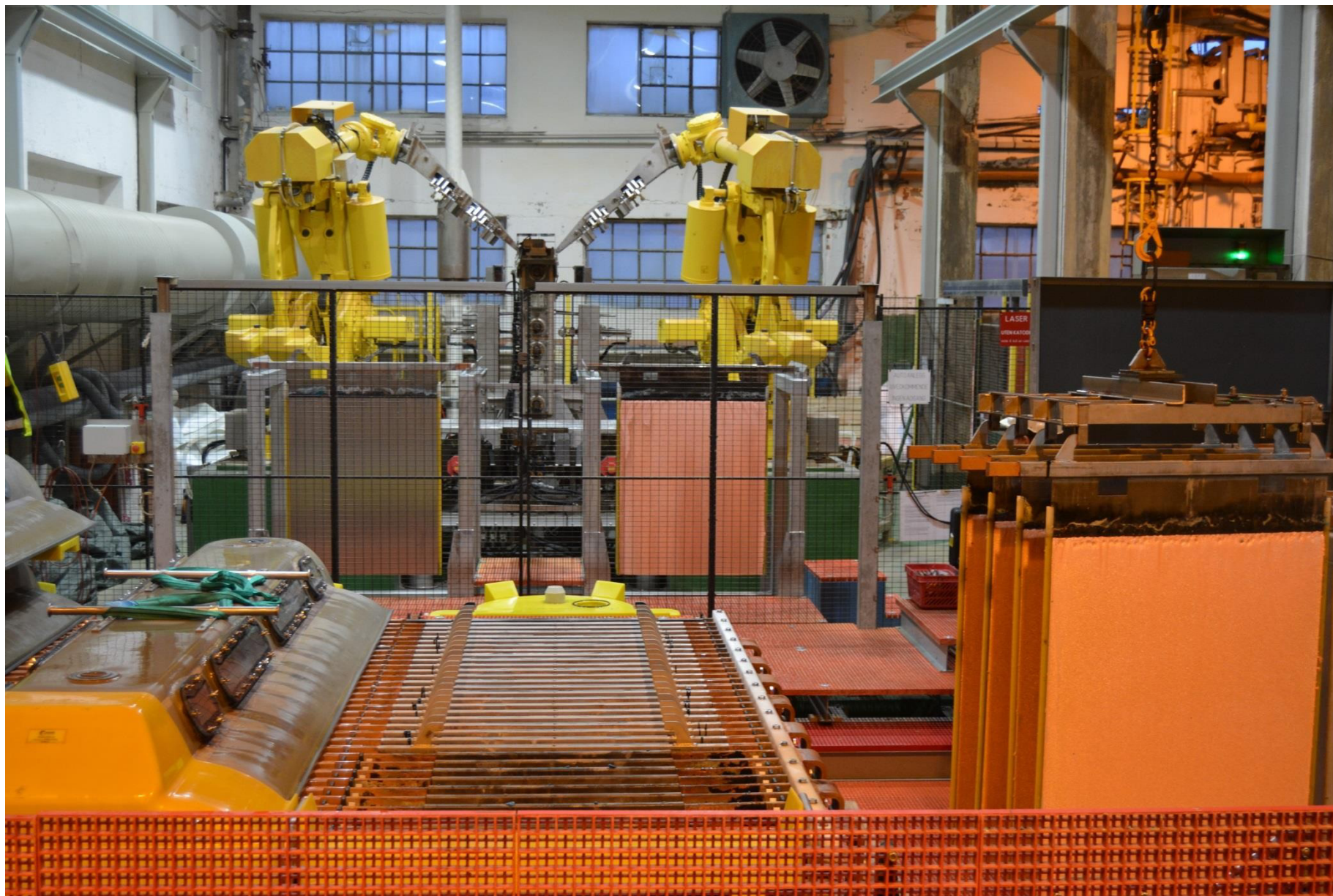
Nor Stenstad også kan bekrefte:

– Vi mener at teknologien kan deles med andre aktører uten at det påvirker vår konkurransekraft, sier Stenstad.



Fævennen 27/6-15

Nowy zakład pilotażowy elektrolitycznego otrzymywania Cu



Najdłuższy na świecie zbiornik do elektrolitycznego otrzymywania metali



Status projektów ENOVA

Plan
2017

Wykorzystanie ciepła
odpadowego do zastąpienia
el. ogrzewania 2-3 GWh

Plan
2018

Ciepło odpadowe zastąpienie
parą (pompy ciepła)
30 GWh

Plan
2020

Nowy zakład Cu
35 GWh

Więcej projektów do naśladowania...

100%

Wymiana fabryki
parowej
10 GWh

100%

Wdrożenie zarządzania
energiją
1,5 GWh

100%

Ni-2
5 GWh

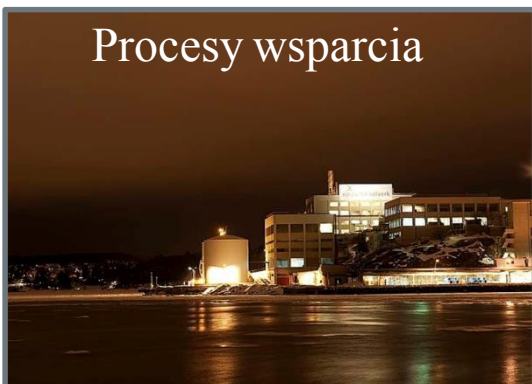
75%

Wymiana starych anod w
elektrolitycznym
otrzymywaniu Ni -17GWh

Obszary tematyczne - Zarządzanie energią

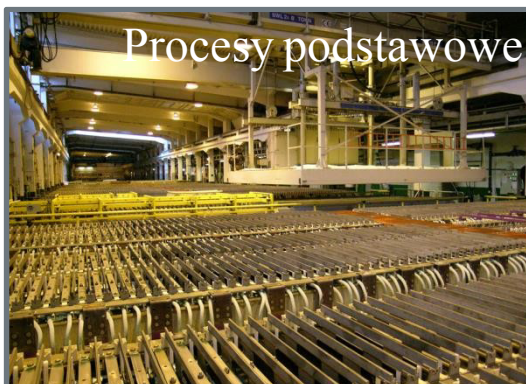
Zarządzanie energią ISO 50001

Procesy wsparcia

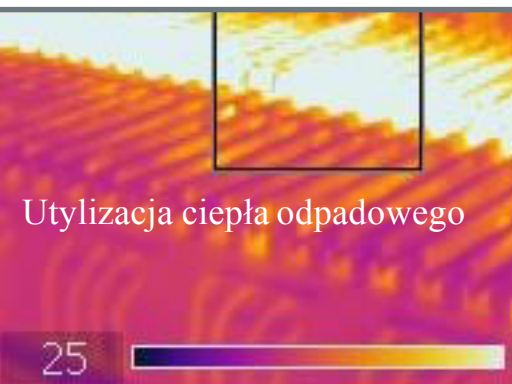


- ciągłe doskonalenie
 - Zmniejszyć zużycie pary
 - Zmniejszyć przecieki powietrza
 - Efektywniejsze wykorzystanie silników
- Projekty
 - Bezpośrednie oszczędzanie energii dzięki własnej produkcji tlenu

Procesy podstawowe



- ciągłe doskonalenie
 - Poprawa stabilności procesu
 - Wprowadzenie zespołów ciągłego doskonalenia (pilot NBC)
 - Wprowadzenie systematycznej poprawy procesu (zespół procesowy NBS)
- Projekty
 - Nowa technologia anodowa (ca. 17 GWh do 2017)
 - Ni-2 (ca. 5 GWh by 2016)



Utylizacja ciepła odpadowego

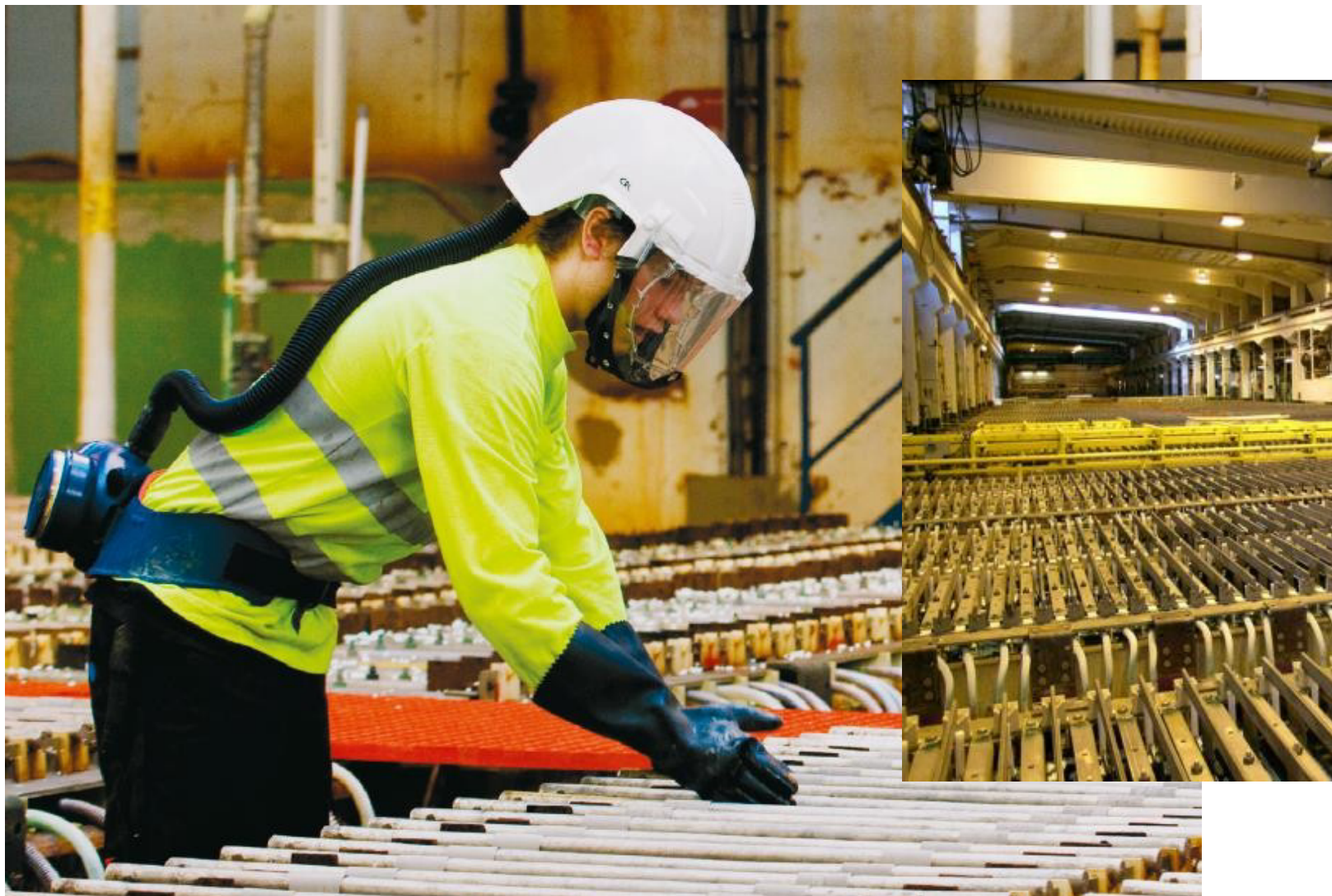
- ciągłe doskonalenie
 - Ulepszone działanie wewnętrznego obiegu ciepła
 - Wykorzystanie ciepła odpadowego
- Projekty
 - Ciepło odpadowe dla zakładu
 - Wykorzystanie ciepła odpadowego do obiegu ciepłej wody użytkowej

Zespół ds. Energii

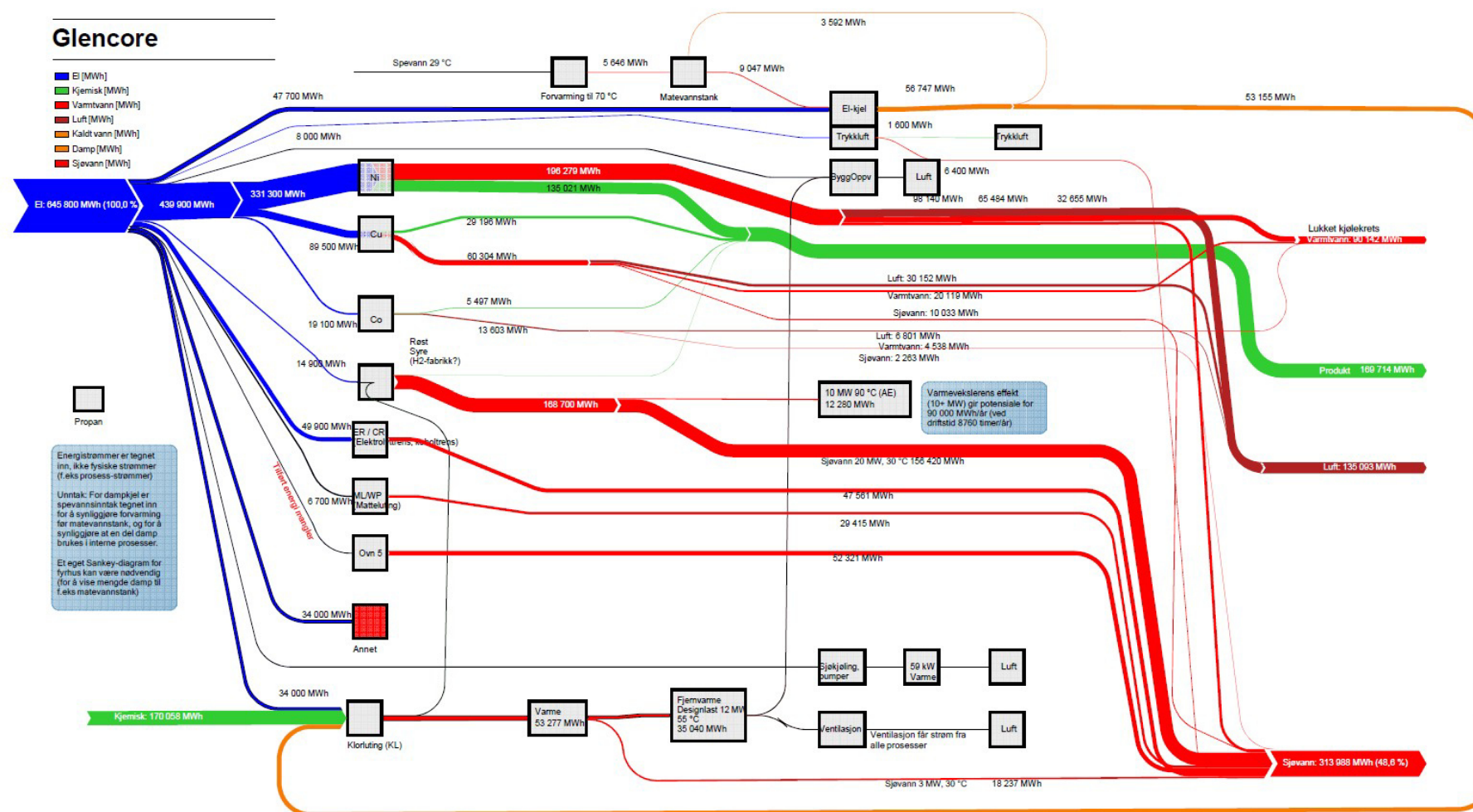
- Koordynacja i wspieranie działań w obszarze energetycznym
- Kluczowe zadania
 - Identyfikacja szans i inicjowanie projektów
 - Analiza i pomiar zużycia energii
 - Informowanie organizacji o stanie energii i możliwościach
 - Wsparcie działań związanych z energią w różnych departamentach



Kluczowy obszar energii: Ni-elektroliza



Koncentracja na obszarach z największym potencjałem - Dział Niklu



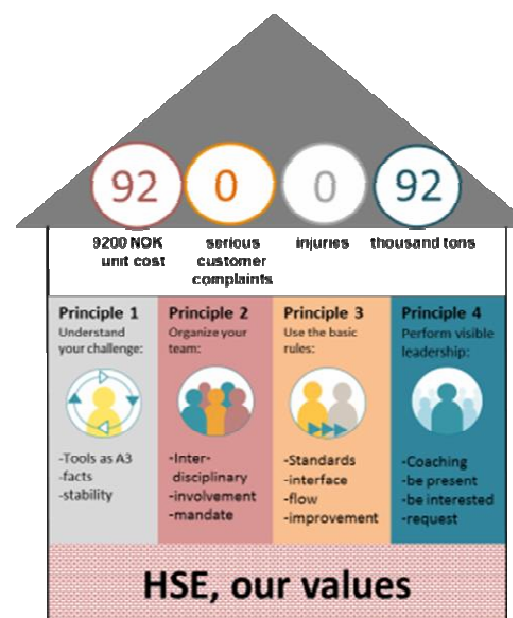
Normy ISO i oczekiwania wewnętrzne

Oczekiwania – zewnętrzne



- | | |
|-------------|----------------------------|
| ISO 9001 | – Jakość |
| ISO 14001 | – Środowisko |
| OHSAS 18001 | – Zdrowie i Bezpieczeństwo |
| ISO 50001 | – Energia |

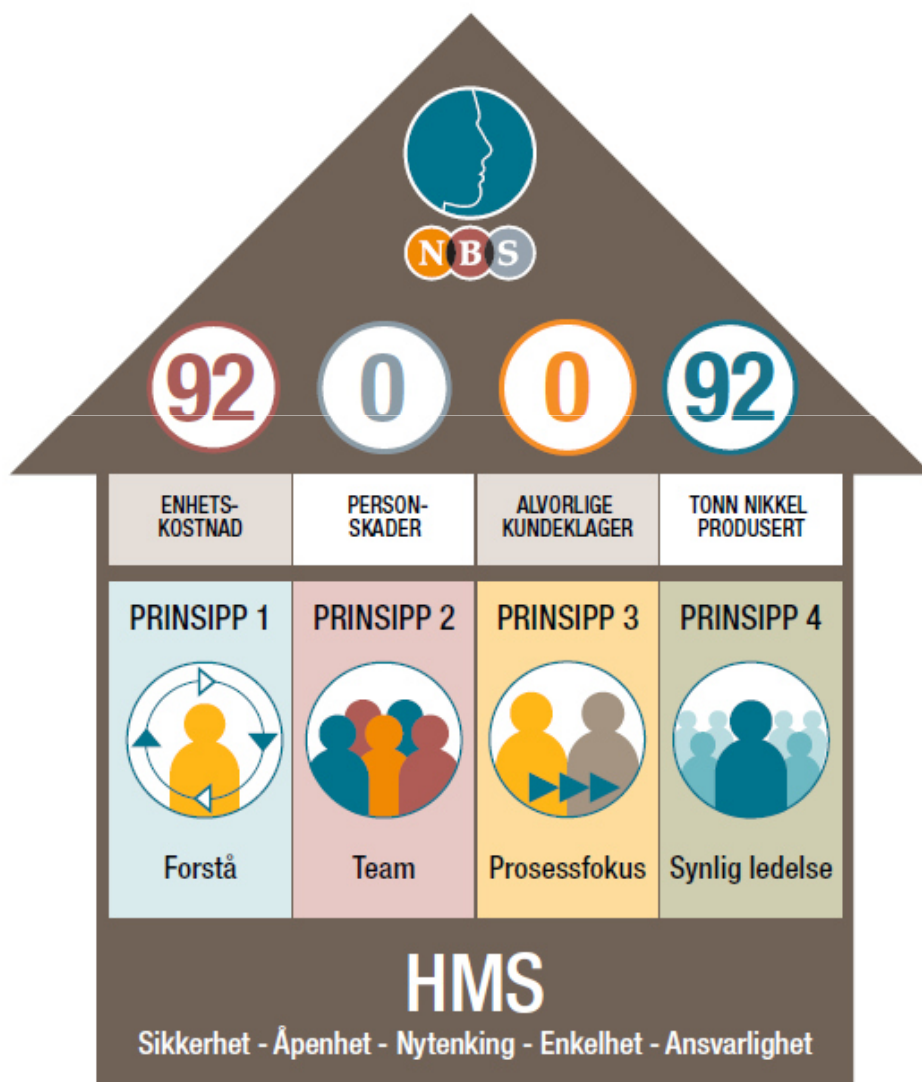
Oczekiwania – wewnętrzne



Nikkelverk Business System -
nasza mapa myślowa umożliwia
standaryzację i doskonalenie
naszych procesów



Nasz NBS «Mapa myśli» - dom



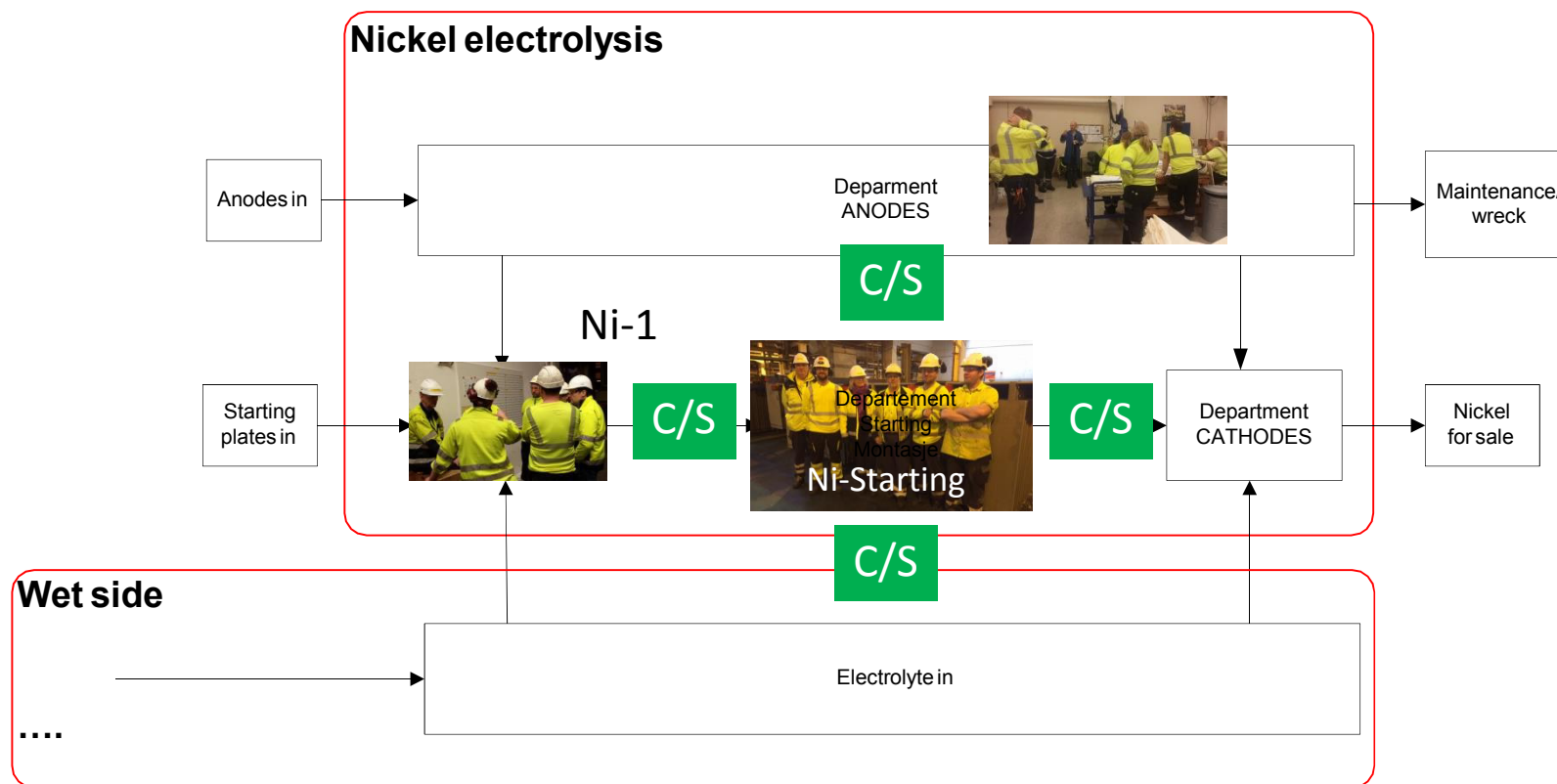
Nasze przyporządkowanie
- To, co musimy osiągnąć

Nasze przewodnie zasady
- Jak to osiągniemy

Nasze Założenia
- «Zaczyna się tutaj»

Opracowanie strategii dla zespołów "krytycznych procesów" w elektrolizie niklu

1. Zdefiniować i ujednolicić działanie kluczowych procesów i urządzeń
2. Wsparcie ciągłej poprawy kluczowych procesów i urządzeń

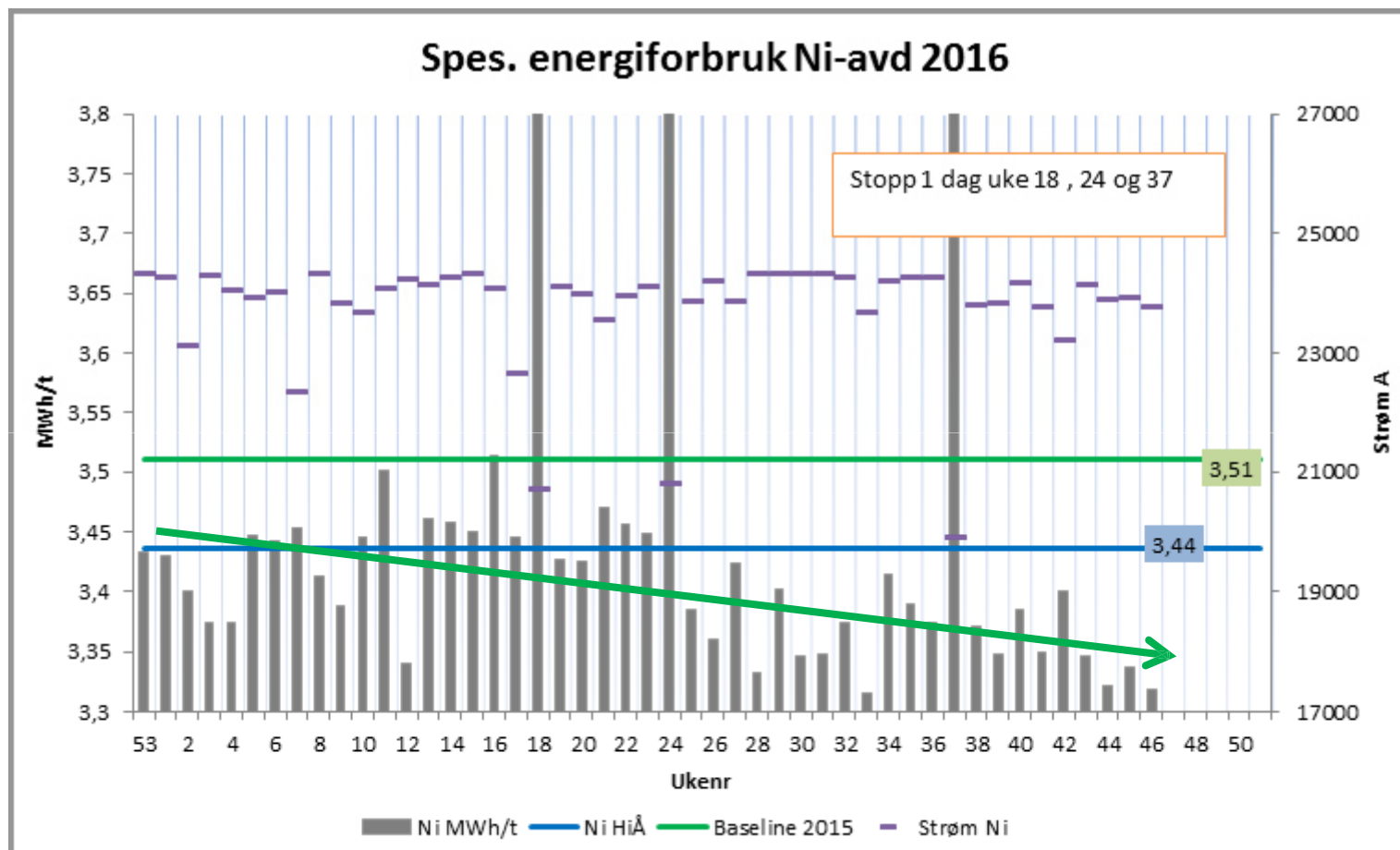


Ustanowienie zespołów
pilotażowych

Zespoły dla wszystkich
krytycznych procesów

Przygotowanie na rozbudowę sieci
(zespół doskonały)

Status 2016 – Znaczące ulepszenia

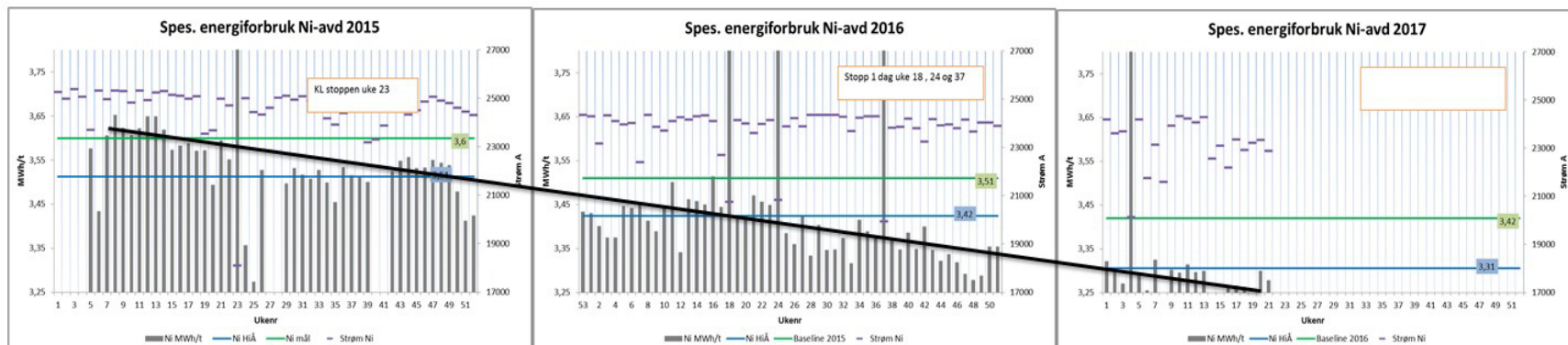




Stan 2017 YTD - 10% niższe zużycie energii w Dziale Niklu ☺

Z 3,65 MWt / t w 2015 r. Do 3,3MWh / t Q1 2017. ~ 10% poprawy, czyli około 1 MEUR

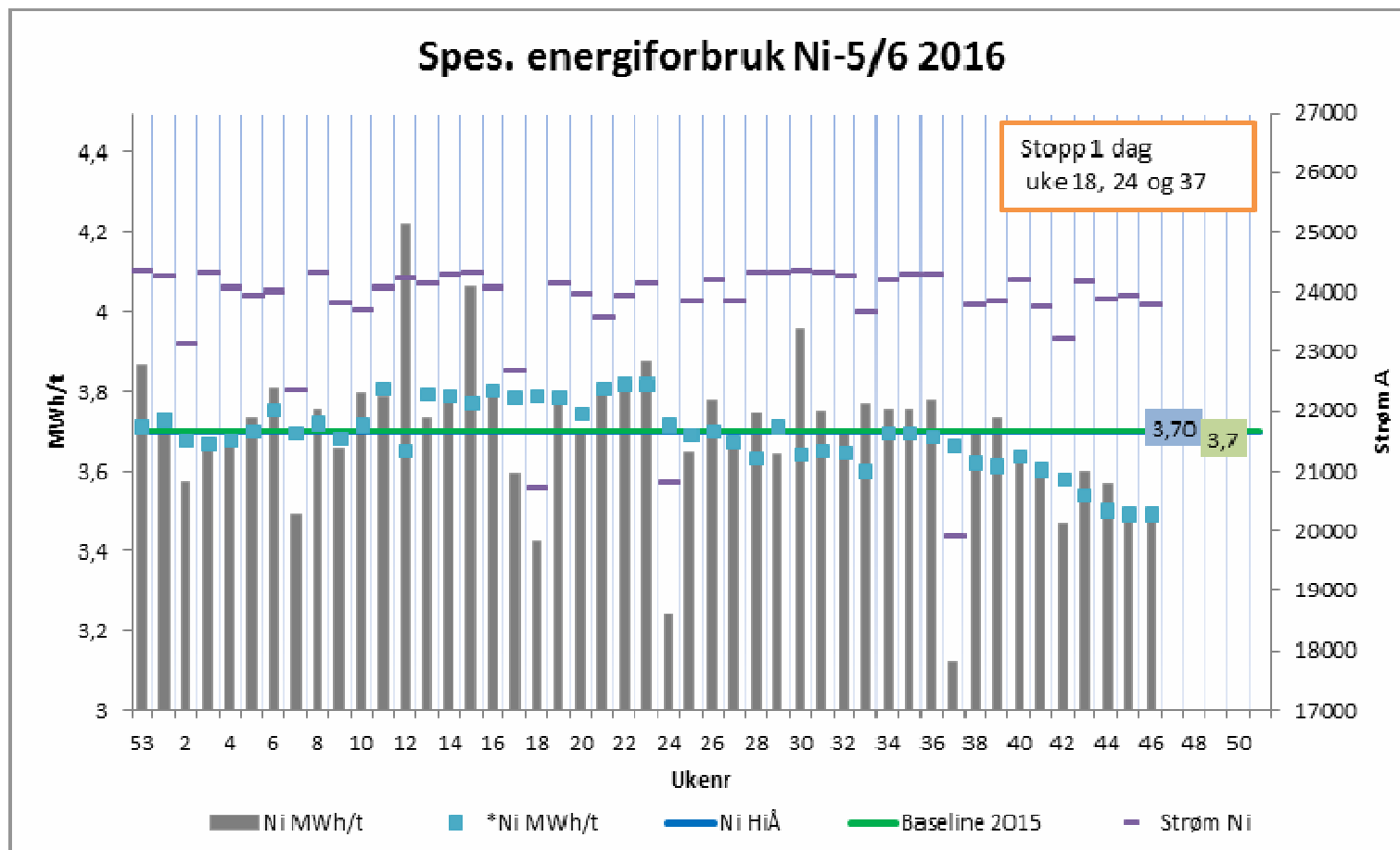
- Zwiększona wydajność, mniejsza oporność i lepsza stabilność



Datakilde: KPI i drift – energiteam – måling av forbedring i A3



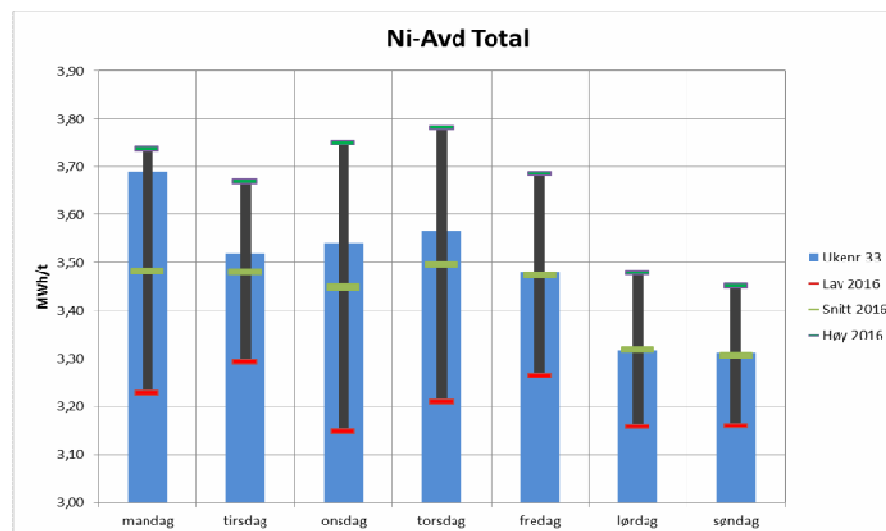
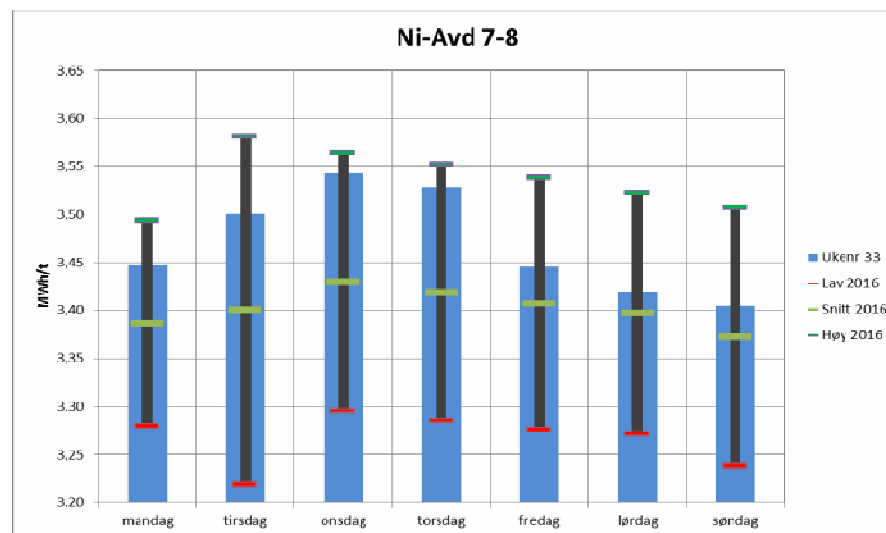
Wyniki - efektywność energetyczna Ni





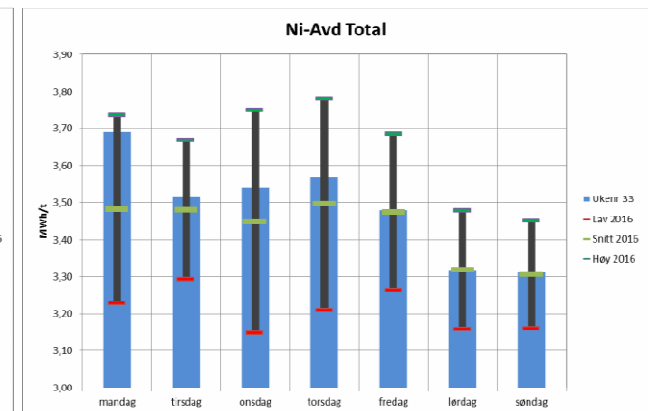
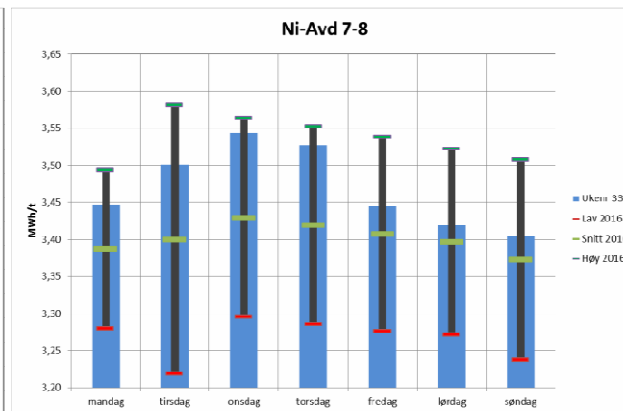
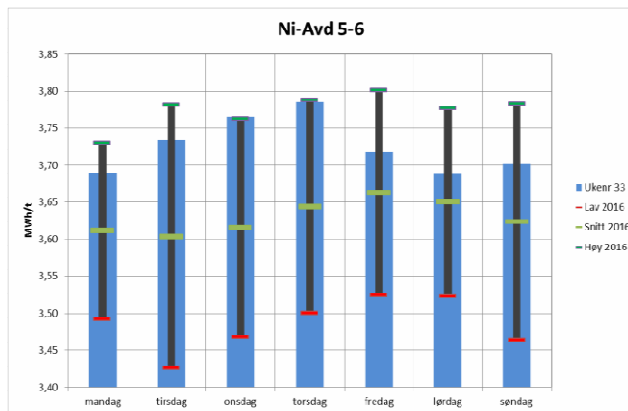
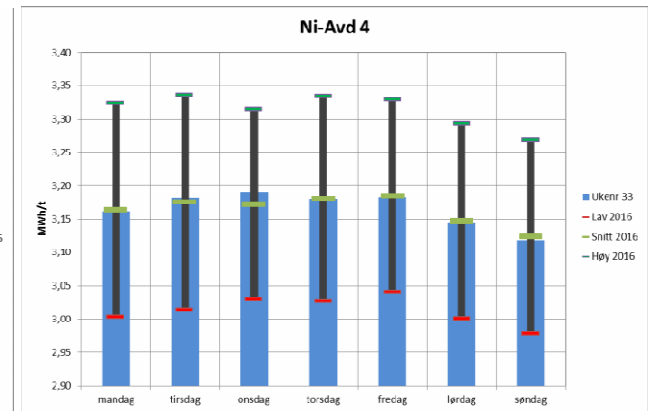
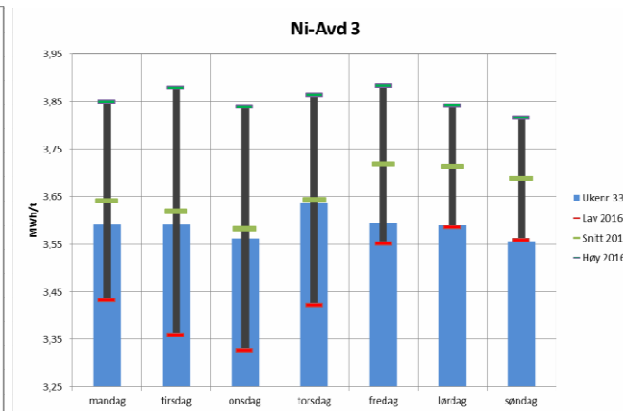
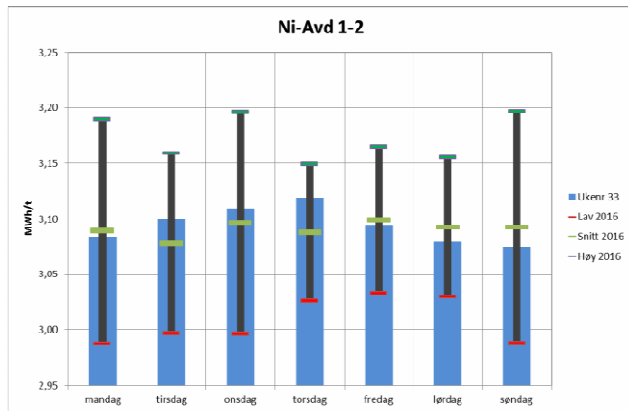
Wyniki - wprowadzenie lepszych wskaźników energii dla elektrolitycznego pozyskiwania Ni

- Opracowano KPI do wizualizacji codziennej charakterystyki energetycznej dla każdej oddzielnej grupy cystern niklu.
- Zespoły doskonalące korzystają z tych wskaźników KPI do monitorowania efektów działań poprawiających ich jakość i problemy z parametrami procesu, które mają wpływ na zużycie energii na wczesnym etapie.



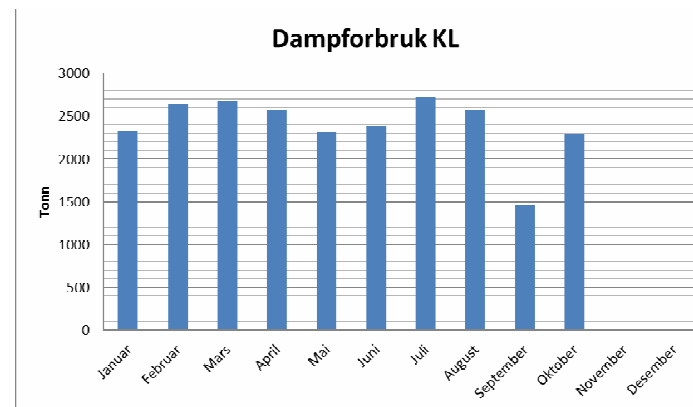
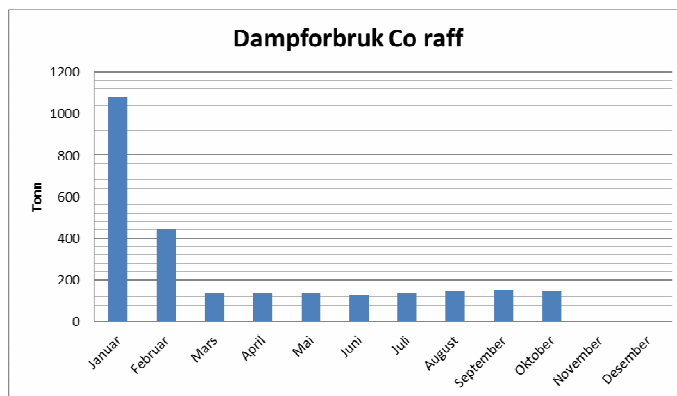
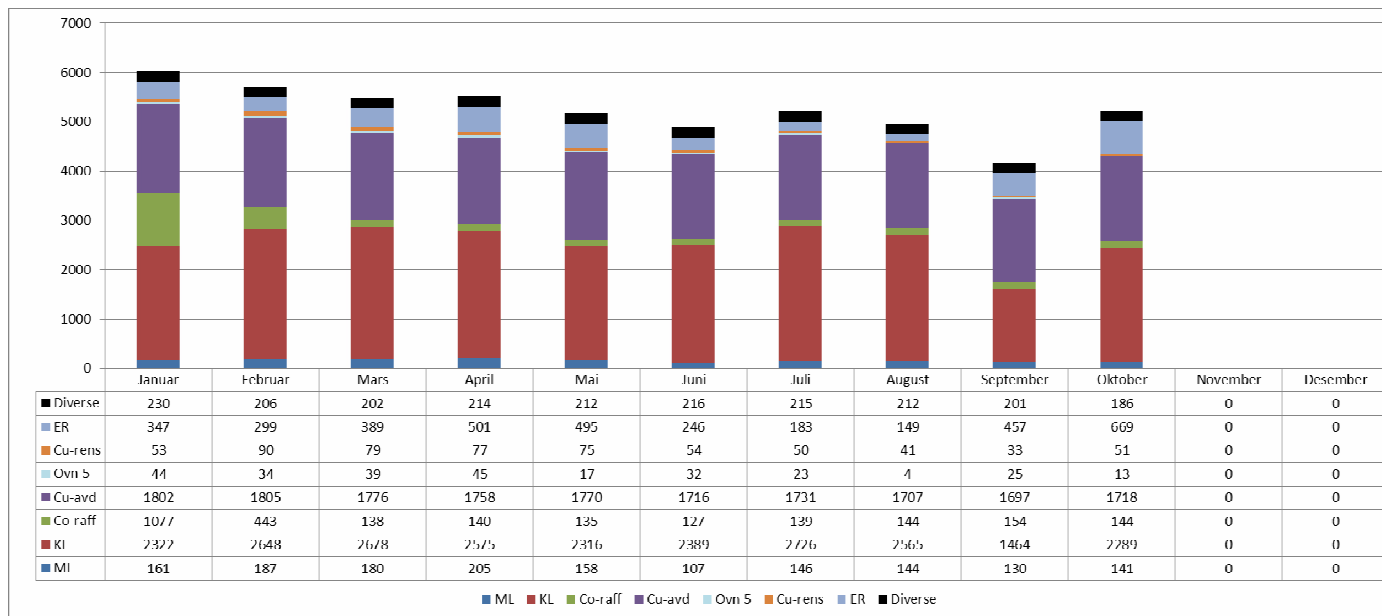


Przykład – Wskaźnik energii KPI dla elektrolitycznego pozyskiwania Ni





Wyniki - KPI's pary



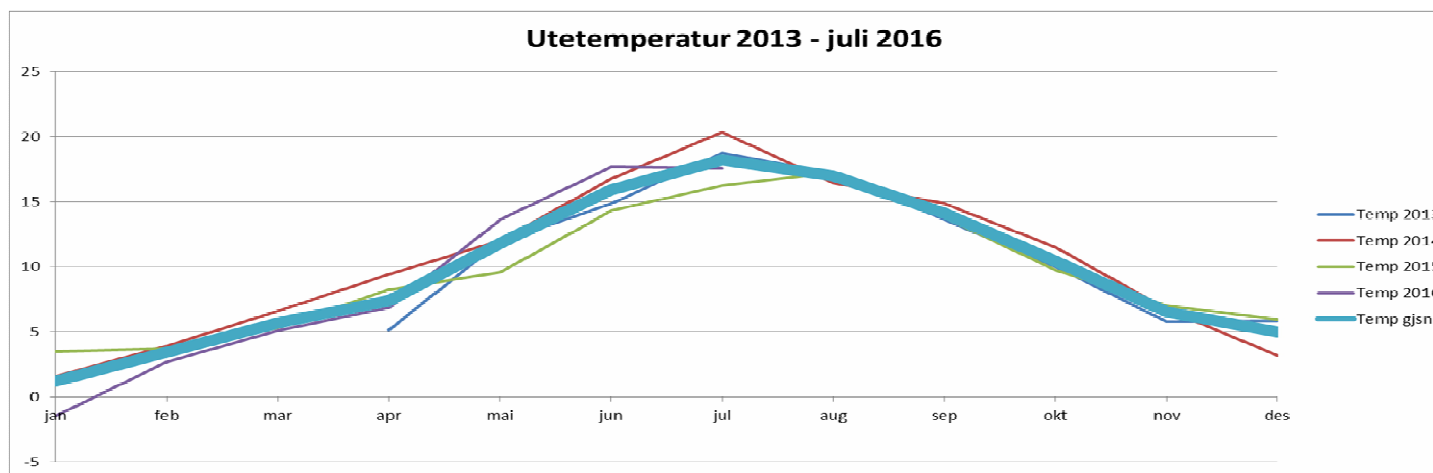
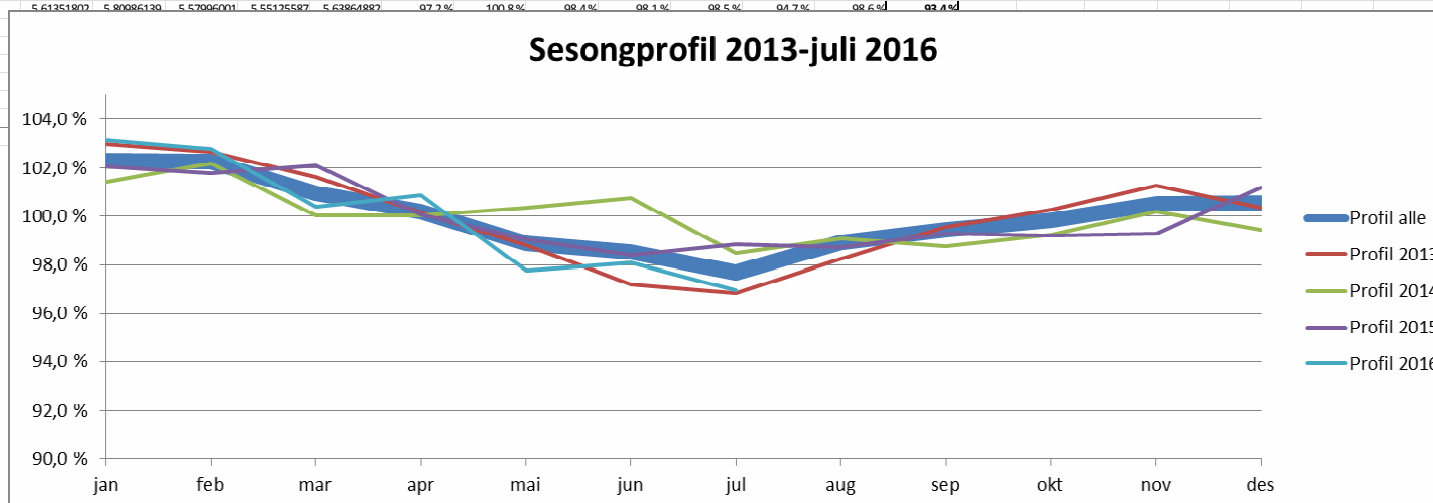
Wyniki: Ulepszony Budżet Energetyczny

Roczny budżet energetyczny ustala się na podstawie formalnej procedury. Procedura ta została opracowana w celu odzwierciedlenia wahań temperatury i harmonogramu produkcji w Nikkelverk.

Element	Uttrykk
Beregne sesongprofil utfra spes. energi pr. Ni-eq. Bruke gjerne de 2-3 siste årene som gjennomsnitt.	Spes. energi måned / spes. energi totalt
Lag så kalenderprofilen basert på kalenderdager	Dager i måned / (365/12)
Beregne andelen av energien som har sesongprofil for riktig vektning (ca alt utenom elektrolysen)	(Totalt - elektrolysene) / totalt
Månedspåfølettallet for hver mnd er nå: Sesongprofiltall for mnd x Kalenderprofiltall for mnd x vektningfaktor	
Med utgangspunkt i virkelige tall for inneværende år jan - aug, beregnes gjennomsnittet for de første 8 månedene for alle kostnadsstedene utenom elektrolysene i egen kolonne.	
Legg inn budsjett og virkelig forbruk for fjoråret. Dette for sammenligningens skyld og for å sikre kontroll på utviklingen.	
Beregne månedstallene for hvert kostnadssted sept - des basert på uttrykket.	$\frac{\text{gjsn(jan aug)} \times \text{månedspåfølettallet}}{\text{profiltallets gjsn(jan aug)}}$
For at ikke virkelige tall for noen av kostnadsstedene skal være utypiske for måneden, balanseres også disse ut med å bruke uttrykket. Altså jan – aug.	$\text{gjsn(jan aug)} \times \text{månedspåfølettallet}$
Spes. energifaktor oppdateres for hvert metall med spes. faktor med evt. forbedringer (se gjerne på KPI)	
Estimert elektrolysert metall beregnes i elektrolysene utfra kalenderdager i måneden	Estimert elektrolysert x energifaktor for metallet
Forbedringer/endringer legges inn spesifisert for hvert prosjekt.	Disse korrigeres i totalen.
Damp tall oppdateres gjerne med samme metode som de andre ikke produksjonsevhengige kostnadsstedene	

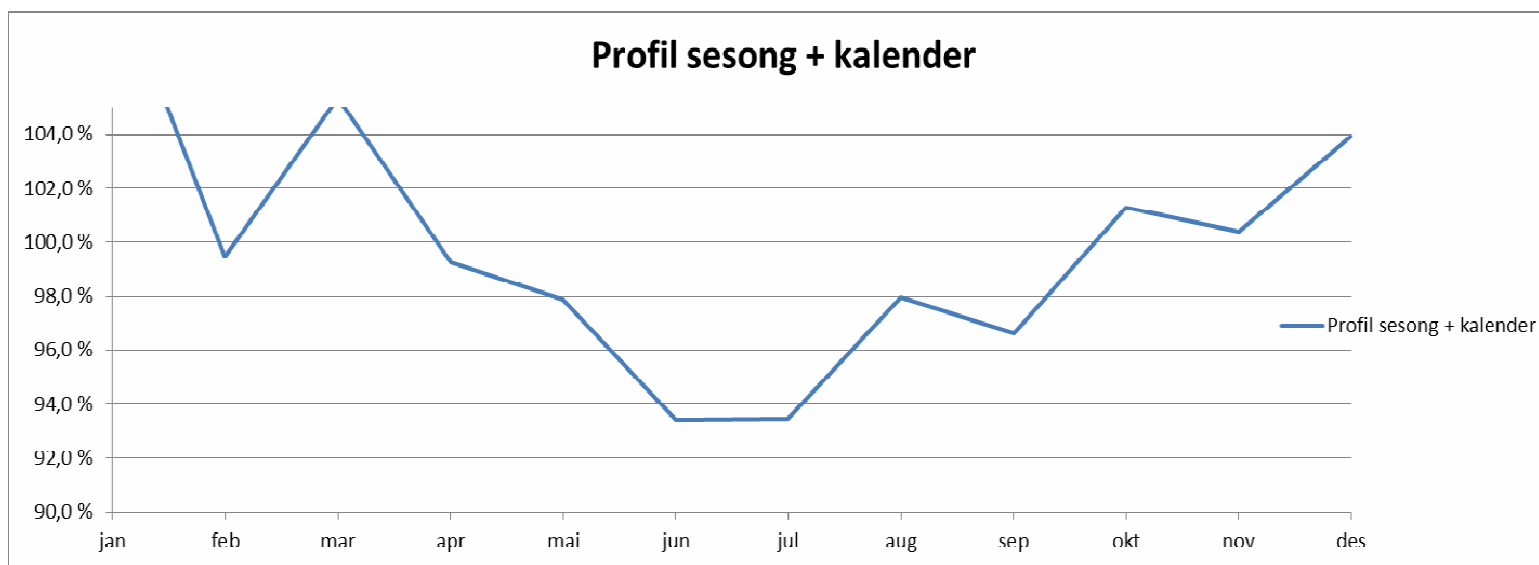
Efekty sezonowe, które należy rozliczyć

Dager	Måned	spes E. 2013	spes E. 2014	spes E. 2015	spes E. 2016 Gjsn	Profil 2013	Profil 2014	Profil 2015	Profil 2016	Profil alle	Justert seso	nKalenderp	Profil sesong + kalende	0,28	Faktor for andel med sesongvariasjon				
31 jan		5,94830832	5,84784445	5,7870837	5,83601391	5,8548126	103,0%	101,4%	102,1%	103,1%	102,3%	101,9%	110,3%						
28 feb		5,93037948	5,89157769	5,7713076	5,81649319	5,85243949	102,7%	102,2%	101,8%	102,8%	102,3%	101,9%	99,5%						
31 mar		5,86864119	5,76854356	5,79031455	5,68234576	5,77746126	101,6%	100,0%	102,1%	100,4%	100,9%	103,4%	101,9%						
30 apr		5,78399967	5,76915877	5,67372949	5,70757919	5,73361678	100,2%	100,1%	100,1%	100,9%	100,2%	100,6%	98,6%						
31 mai		5,70660251	5,78717654	5,6148618	5,53136052	5,66000034	98,8%	100,4%	99,0%	97,7%	98,9%	96,1%	101,9%						
30 jun		5,61351907	5,80086139	5,57906001	5,55175587	5,63864882	97,7%	100,8%	98,4%	98,1%	98,5%	94,7%	97,9%						
31 jul																			
31 aug																			
30 sep																			
31 okt																			
30 nov																			
31 des																			

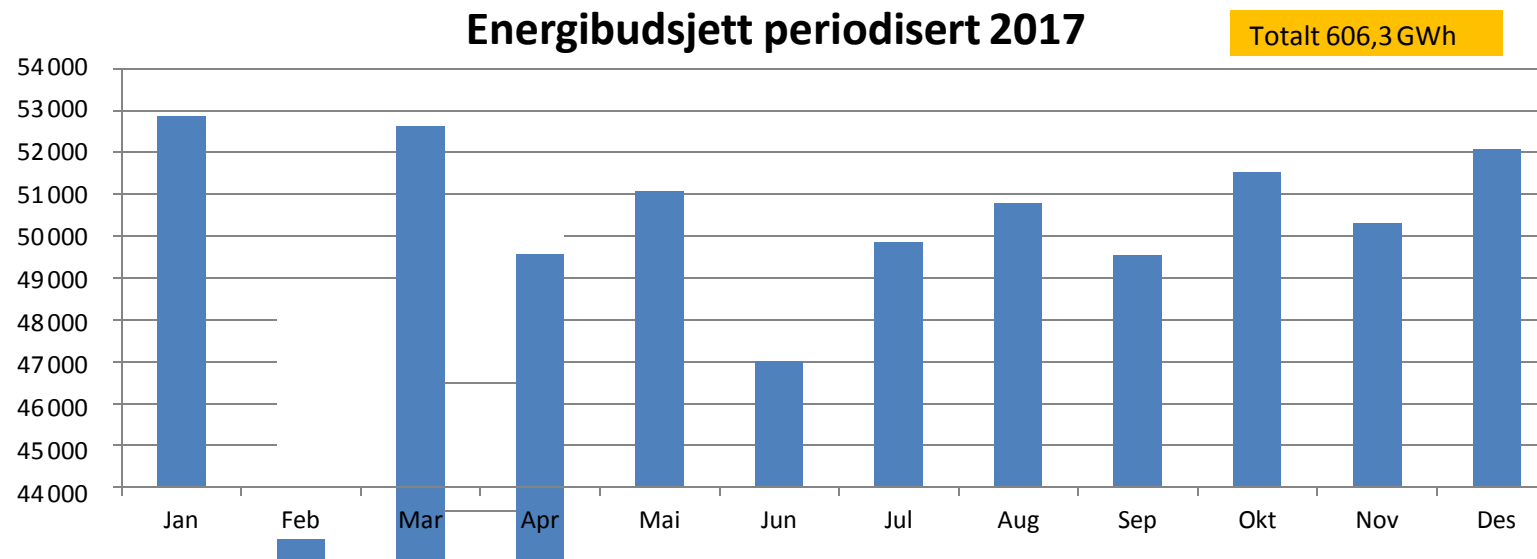
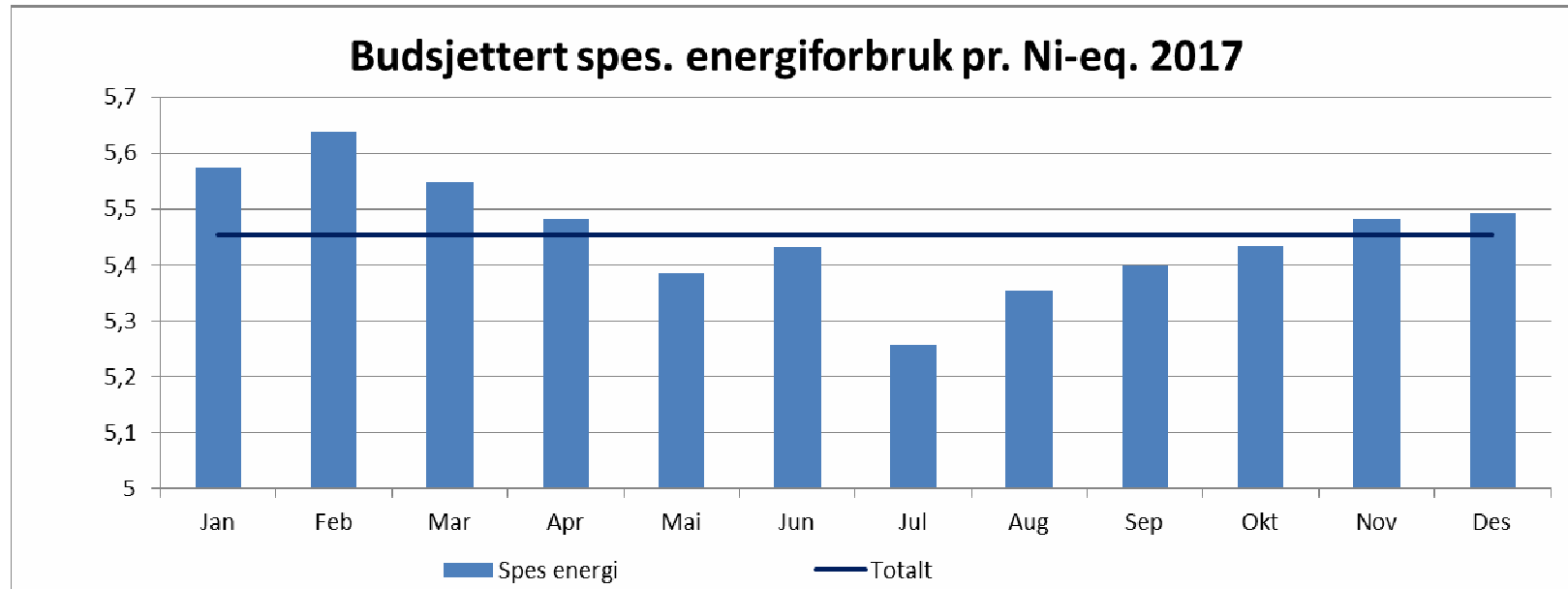


Profil budžetu związany z sezonem

Profilfaktor for måned = Sesongfaktor måned x
kalenderdagerfaktor / andel med sesongprofil (ikke
elektrolyseavdelinger)

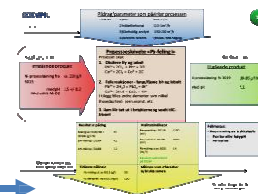
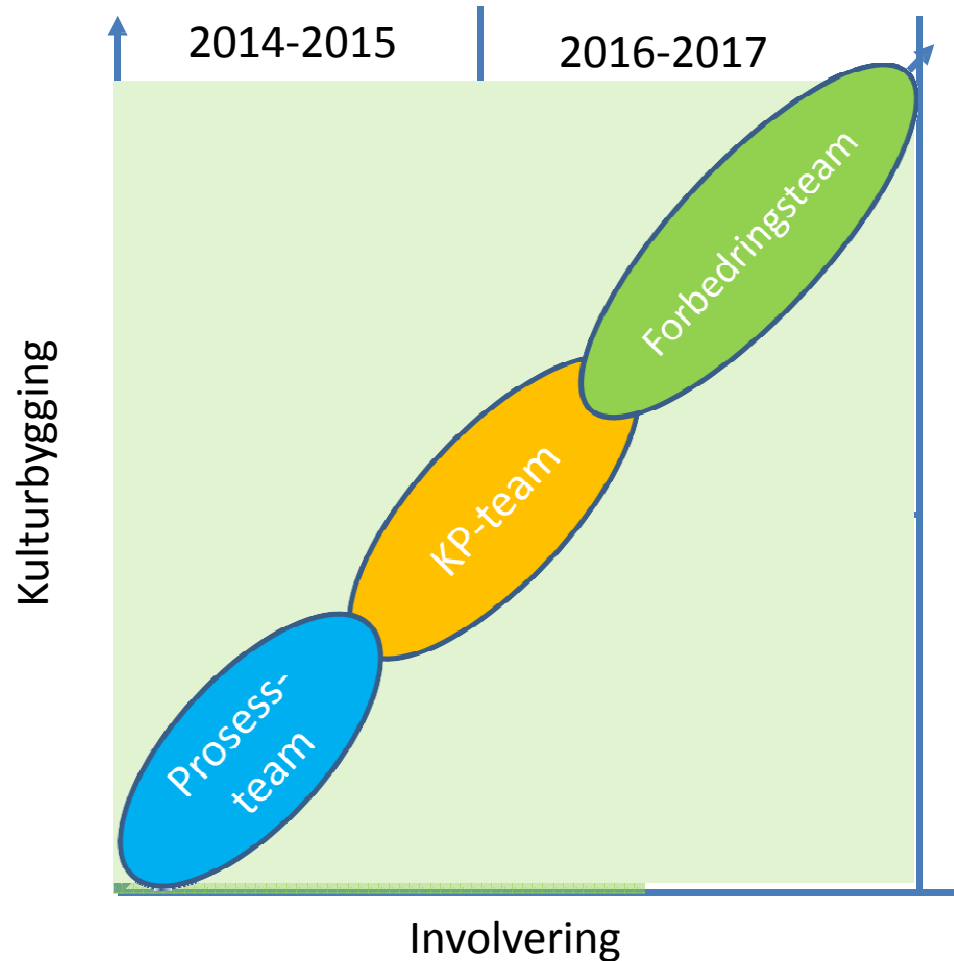


Budżet Energetyczny 2017





Uwzględnienie struktury poprawy



Prinsipp 3: Standarder, koblinger, flyt, **forbedringsarbeid**



Narzędzia udoskonalania: użycie 5xDlaczego można rozwiązać problem dla budynku Jeffersons Memorial Building

Fundament pod JMB pogarszał się. To nie był problem dla innych zabytków w okolicy.

- Fundamenty pogarszały się, ponieważ często były czyszczone chemikaliami
- Czyszczone były z ptasich odpadów
- Było dużo zanieczyszczeń z powodu wielu ptaków
- Było wiele ptaków ze względu na obecność wielu pajaków
- Było wiele pajaków ze względu na obecność wielu **komarów**



Rozwiązaniem było włączenie światła 1 godzinę później

Istnieje wiele możliwości znalezienia przyczyny

Powód:

Było wiele komarów ponieważ światło było włączane wcześniej



Dziękuję Państwu za uwagę!

