



Resultater og erfaringer med ISO 50001 fra bygg

Årsmøte Norsk Energi 13.06.2019

Rita N. Barkholm

Kort om Undervisningsbygg Oslo KF

- 1,5 millioner m²
- 180 skoler
- 800 bygninger
- 100 000 daglige brukere
- Årlig investeringer 2,5 milliarder



Agenda

- Energiledelse i UBF
- Kunnskapsløft driftspersonell
- Potensialet i energiriktig drift.
- Resultater





Energiledelse i UBF

Miljø- og energistrategi 2018-2020



Energiriktig drift av skolebyggene

Det største potensialet for energibesparelse, finnes i energiriktig drift. Undervisningsbygg har gjennomført mange store rehabiliteringsprosjekter, og vi bygger stadig flere nye, energieffektive skolebygg. På alle disse er det installert moderne teknisk utstyr og avansert automatikk. Med teknisk avanserte bygg følger store krav til driftspersonalet, og det kreves både kompetanse og engasjement for å oppnå gode energieresultater.

Undervisningsbygg har som hjelpemiddel i energioppfølgingen, etablert et felles energioppfølgingsystem. Her vil driftspersonalet alltid kunne følge utviklingen i energibruk direkte fra mobil eller egen PC, og de får varsel fra systemet ved større endringer i forbruket.

Alle som er involvert i drift av skolebyggene skal gjennomgå et kompetansehevingsprogram med fokus på energibruk i drift, og oppfølging av teknisk utstyr som SD-anlegg, ventilasjonsaggregater og varmeanlegg.

I tillegg til å være en læringsarena og en møteplass, ønsker vi at skolebyggene våre skal være gode forbilder på energiriktig drift. Dersom alle som bruker skolebyggene kan gis et mer bevisst forhold til energibruk og gevinstene ved å spare energi, vil resultatene av vår innsats nå langt ut over de rammene foretaket selv arbeider innenfor.

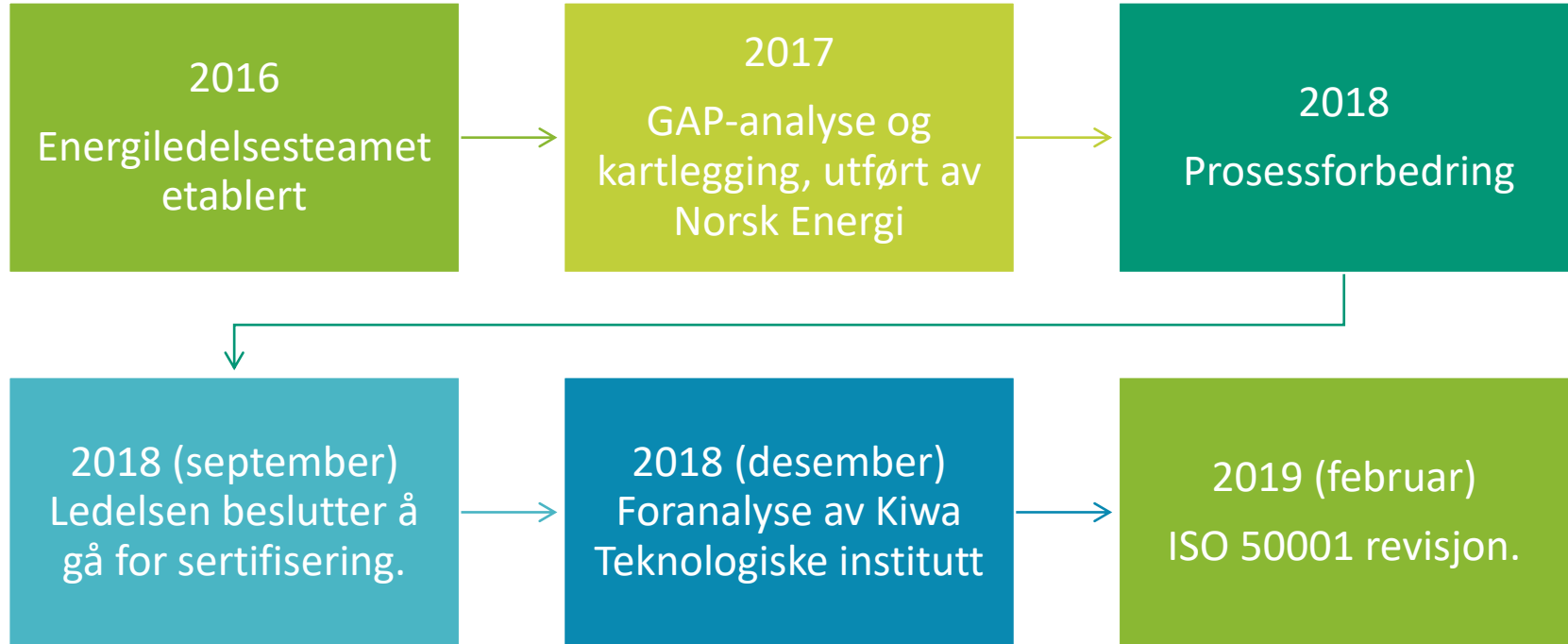
Mål for energiriktig drift for 2018 - 2020

- Energiforbruket fra vår bygningsmasse skal reduseres med 17 % innen 2020, sett i forhold til 2017-nivå. Det vil si at våre bygg skal oppnå et snitt på 137 kWh/m².
- Drifere ved våre skolebygg skal ha et bevisst forhold til energiforbruket ved skolen, og bidra til å redusere dette, samtidig som inneklimate ivaretas.
- Drifere av våre skolebygg skal være trygge på det tekniske utstyret de drifter, og vi skal bidra med å styrke kunnskapsnivået for å oppnå målet.
- Byggene våre skal være med på å skape nysgjerrighet og bevissthet rundt energibruk blant brukerne, gjennom for eksempel infoskjermer, oppslag og skolens nettsider.

Til høyre: Energi- og miljøingeniør Svetlana Wik i Undervisningsbygg på Møllergata skole hvor man prøver ut en CO2-gråvannpumpe.



Tidslinjen mot sertifisering





Group photo of eight people outdoors.

UNDERVEININGSFÖG

UNDERVEININGSFÖG

STORNTÄCH

ARCTERYX

- Energikartlegging og planlegging
- Mal for enøkanalyser
- Basislinjer og energimål
- Årshjul for planlegging av enøktiltak
- Prosjekthåndbok for gjennomføring av enøktiltak
- Rapporteringsplan
- Opplæringsplan



Ledelsesprosesser



Kjerneprosesser



Støtteprosesser





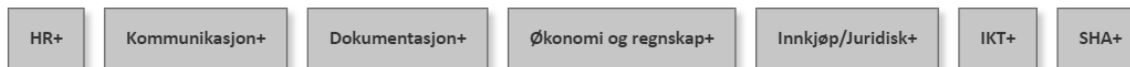
Ledelsesprosesser



Kjerneprosesser



Støtteprosesser





	ID	Dokumentnavn	Sist endret		Status	Dokumentinformasjon			
	1193-1	Energiledelse i UBF	13.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / Virksomhetsstyring+			
	1208-2	Energiltaksplan	08.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1210-1	Opplæringsplan energistyring	31.01.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1211-1	Kommunikasjonsplan energiledelse	31.01.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1212-1	Vaktmesters prosedyre for ukentlig energiovervåkning	03.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1216-1	Gjennomføring av energibesparende tiltak	13.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1213-1	Energiledelsesteamets prosedyre for ukentlig energiovervåkning	11.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1214-1	Energirapporteringsplan	12.02.2019		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	397-1	Søknad om Enøkstøtte	14.12.2018		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	724-1	Energivurdering av tekniske anlegg	14.12.2018		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	761-1	Utarbeidelse av energibudsjett og import i LandLord	14.12.2018		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	762-1	Generell informasjon om energibudsjett og fakturering av energikostnader	14.12.2018		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	783-1	Mal energibudsjett	14.12.2018		✓ Godkjent	Undervisningsbygg / FDV+			
	1207-X	Mal for enøkanalyse	03.02.2019		✗ Under arbeid	Undervisningsbygg / FDV+			

Slik registrer du av vannmålerstand i EOS

De aller fleste vannmålere er manuelle, derfor må vaktmester selv legge ukentlig inn vannmålerstand.

Manuelle vannmålere skal avleses og registreres ukentlig etter følgende metode, se Figur 3.



Figur 3: Fremgangsmåte for å registrere vannforbruk.

Registrering kan også gjøres via app'en EnerginetGO, med scanning av QR-koder. Ta gjerne kontakt med support for mer informasjon om app'en EnerginetGO og/eller opprettelse av QR-koder.



Figur 4: Eksempel på QR-kode som kan plasseres ved inntaket ved anlegg med EnerginetGO.

4

Alarmer

Alarmene skal kommenteres innen en uke. Når man mottar alarmvarsel, skal alarmen kommenteres og kvitteres ut dersom avviket er utbedret eller dersom tilstanden er OK.

En alarm genereres ved:

- Avvik på ET-kurve
- Dersom utligningsvannmålere fra kraftleverandør ikke har fått nye data innen ni dager
- Dersom manuelle målere ikke avleses på ni dager
- Feil i avlesning av målerstand, f.eks. at det registreres tellerstand under forrige avlesning
- Vannmålere som har et ukeløst forbruk som betydelig overskrider en gitt grense for denne måleren. Grensen er basert på historisk forbruk.

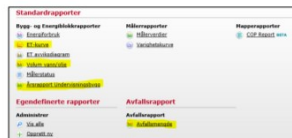
Det sendes en e-post til skolens driftler ved en alarmutløsning. Oversikt over skolens alarmer vises i «alarm»-fanen i Energinet, som vist i Figur 5.



Figur 5: Oversikt over alle aktive alarmer. Trykk på innledningslinjen for å kommentere alarmen. Kuttler husk ut eller når kommentert.

Månedige arbeidsoppgaver i EOS

Vaktmestere skal sjekke følgende rapporter månedlig: Årsrapport Undervisningsbygg, Aufstimmengut, ET-kurve og Volum vann/øje. Disse er markert i gult i Figur 6.



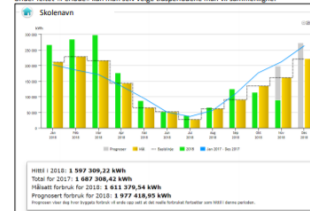
Figur 6: Ved å trykke på "rapporter" peker på Energinet får man mulighet til å se en del ulike rapporter. De som skal sjekkes månedlig er markert i gult.

5

Årsrapport

Det er viktig å sjekke årsrapporten for energiforbruk månedlig slik at man kan se utviklingen, hvorvidt skolen ligger ift. fjoråret, sette mål og prognoser, se Figur 7

Under feltet «Periode» kan man selv velge tidsperiodene man vil sammenligne.



Figur 7: En typisk årsrapport for en skole.

ET-kurve

En typisk energitemperatur (ET) kurve viser sammenhengen mellom utetemperatur og energiforbruk. Kurven viser normal energiforbruk for bygget, dvs. hvor energiforbruket bør ligge i forhold til utetemperatur. Kurven som vises i Energinet er basert på de siste 52 ukene med data (energiforbruk og utetemperatur) se Figur 8.

Punktets plassering viser skolens uventede energiforbruk (y-akse) og ukens gjennomsnittstemperatur (x-akse). Det grønne feltet indikerer normal forbruk i forhold til temperatur, og punktene burde ha vært innenfor dette feltet.

Løseforbruk som havner over det grønne feltet, blir røde og må kommenteres; klikk på den aktuelle prøyken/uken og legg til kommentar som redegjør for eventuell årsak til avvik. Ved betydelig avvik (mer enn +30%), hvor man ikke finner årsaken, skal Undervisningsbygg og energiløseforbruk kontaktes.

6

Energiledelse som prosess

18.06.2019

Energiledelse I UBF:

- Samsvarsmatriser
- Begrepsforklaringer
- Omfang
- Strategi
- Ledelsens ansvar
- Basislinjer
- Energikartlegginger
- Kontroll
- Ledelsens gjennomgåelse



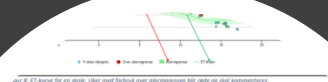
Figur 10: Månedlige utfallsmatriser for utslipp på prosjekter.

Miljøfyrtårn

I forbindelse med Miljøfyrtårnsertifiseringen kan skolen hente ut årsrapporter for energi, vannforbruk og avfall i Energinet. Skolens energijøstet ligger også under skolens dokumenter. Figur 11 viser plassering av skolens energijøstet.



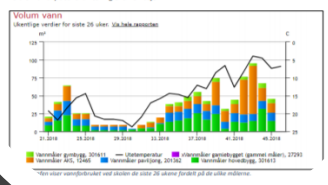
Figur 11: Plassering av skolens energijøstet.



Figur 9: ET-hvite for en skole. Ute med forbruk av utergrensen blir ståe og skal kommenteres.

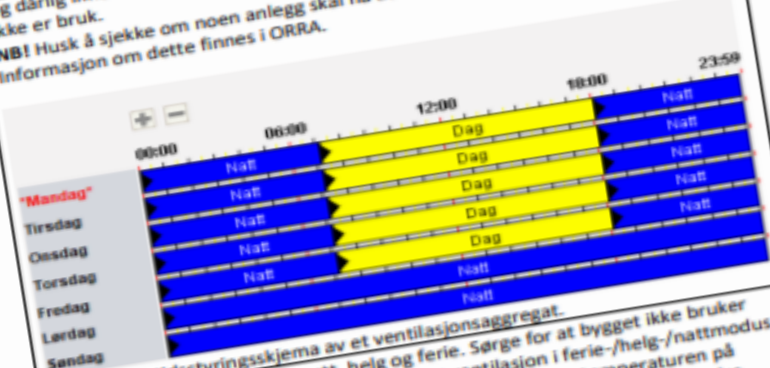
- Punkter på bildet:**
- **ET-linjen:** Dette er hvor den spesifikke energibruken (kWh per m²) per uke normalt bør ligge i forhold til utetemperatur.
 - **Alarmsgrense:** Det-grønne området viser hvor langt utenfor ET-linjen det spesifikke energiforbruket per uke kan ligge før alarmen genereres ved forbruk over grense.
 - **Alarmer:** Punkter med rød ring rundt ligger over normalen og generer alarm. Disse skal kommenteres.

Vannforbruk
Forsiden av skoleinngangen viser også vannforbruk fordelt på de ulike målere for de siste 26 ukene, se Figur 10. Dette gir oversikt over skolens vannforbruk og kan bidra til å avdekke evt. lekkasjer. Høye verdier kan skyldes fetaleisering eller lekkasje.



„dyttes sjekkliste for energibesparelse

Temperaturmåling	For å hindre høyt energiforbruk er det viktig å oppnå gode result. Legg til energiovervåringssystemet Energinet og sjekk energiforbruket minimum uentlig.
Varme-tilstyring	For å hindre høyt energiforbruk er det viktig å oppnå gode result. Legg til energiovervåringssystemet Energinet og sjekk energiforbruket minimum uentlig. Et varmesystemet tilstrekkelig kontrollert og justert for den daglige systemet (gulvarmer, radiatorer, romstyring osv.) fungerer og at temperatursen går med utvoren innstilling, i tillegg, forer og når bygget er tomt. Typisk romtemperatur for romstyring kan være 18°C og reduseres settpunkt med 2 °C, og 10 °C senking i temperatur på korridor for radiatorer. OM: Varmen må ikke stå helt av på vinteren grunnet frost.
Optimalt drift varmesystem	Bestemte i 150-område for natt, helg og ferie. Sørg for at bygget ikke bruker urettenlig energi når bygget er tomt. Sett varmesystemet i ferie-tilstand. Juster utvoren eller slå av når skolen er tom (f.eks. ved ferier). Å senke temperatursen på korridor, i haler og i ferier er et tiltak som gir en betydelig energibesparelse.
Enkelteanlegg	Sjekk at enkelteinnelegg er slått av utvoren frysingsvinter.
Ventilasjon tilstyring	Et ventilasjonssystemet tilstrekkelig kontrollert/justert at ventilasjon ikke er på utvoren innstilling (f.eks. i ferie). Sjekk settpunkt for avtrekk og tilførs lufttrykk settpunkt for tilførs kan være mellom 10-21 °C mens for avtrekk kan det være 20, 22-25. For romstyring, av disse kan reduseres til ikke-ett energiforbruk.

	<p>Og dårlig inneløst klima. Pass på å skru av ventilasjon i helger, ferier og når bygget ikke er bruk.</p> <p>NB! Husk å sjekke om noen anlegg skal ha utvidet driftstider grunnet radon. Informasjon om dette finnes i ORRA.</p> 
<p>Optimal drift ventilasjon; innstillinger for natt, helg og ferie.</p>	<p>Bildet viser tidsstyringskjema av et ventilasjonsaggregat.</p> <p>Innstillinger i SD-anlegg for natt, helg og ferie. Sørg for at bygget ikke bruker unødvendig energi når bygget er tomt (f.eks. ved ferier). Å senke temperaturen på kvelder, i helger og i ferier er et tiltak som gir en betydelig energibesparelse.</p> <p>NB! Husk å sjekke om noen anlegg skal ha utvidet driftstider grunnet radon.</p>
<p>Teknisk rom</p>	<p>Sjekk tekniske rom for eventuelle vannlekkasjer.</p>
<p>Belysning</p>	<p>Sjekk om lyset står på i områder som ikke er i bruk.</p>
<p>Sanitær rom</p>	<p>Sjekk om det er lekkasje på sanitærutstyr, for eksempel om toalett renner.</p>
<p>Isolasjon av teknisk utstyr</p>	<p>Sjekk at utstyr er isolert (rør, pumper, ventiler osv.). Unngår varmetap ved å isolere teknisk utstyr.</p>
<p>Trekk</p>	<p>Sjekk om noen vinduer står åpne. Monter tettlister ved mye trekk.</p>
<p>Drift av anlegg</p>	<p>Legg merke til om noen lyder er annerledes enn normalt (pumper, viftr, motorventiler). Evt. bestille service.</p>
<p>Varmegjenvinner</p>	<p>Sjekk at varmegjenvinner går, og at ikke varmegjenvinner er i drift uten at det er 100 % pådrag på gjenvinner.</p>
<p>Kjøling</p>	<p>Se etter at det ikke er varmpådrag når kjølingen starter. Er det tilstrekkelig temperaturforskjell mellom settpunkt for varme og settpunkt for kjøling (f.eks. 3 -5°C)?</p>



Kunnskapsløft

Isiering av energiledelse i Undervisningsbygg

er for Undervisningsbygg, deler ansvaret for effektiv energibruk og elte funksjoner og personer er særskilt utpekt til å lede og følge opp ledelse i Undervisningsbygg. Energiledelsesteamet er del av , men er avhengig av samspill med både prosjektavdelingen og jonen.

Et skolebygg å være stolt av!

ID: 1193, Versjon: 1

Energiledelse i UBF

Prosess: Undervisningsbygg
Godkjent dato: 13.02.2019 (Rika Næ)
Endret dato: 13.02.2019 (Rika Næ)

3.2 Organiser

Alle som jobber i eller ft
Og enkelte funksjoner o
energiledelse i Undervis
prosjektavdelingen og e
eiendomsavdelingen og

Byggeindustrien
bygg.no

Les Byggeindustrien digitalt Tips

Undervisningsbygg innstilt til N

EN ISO 50001

Ukentlige arbeidsoppgaver i EOS

Energiforbruk

Rapporter til ukentlig energioppfølging ligger på forsiden av skolevisningen i Energinet.

Rapporten «Energiforbruk» øverst på forsiden, viser skolens energiforbruk og eventuell energiproduksjon for de siste to ukene. Energiforbruket vises opp mot utetemperatur og er fordelt på ulike målertyper.

 Skolenavn

 Oppsummering
  Status
  Alarmer
  Detaljer

Energiforbruk

Timeverdier for siste 14 dager med data. [Via hele rapporten](#)

ET avviktsdiagram

Energitemperatur (ET)-kurve viser sammenhengen mellom utetemperatur og energibruk. Kurven viser hvor energibruken bør ligge i forhold til utetemperatur og avdekker eventuelle avvik sett i forhold til normal bruk. Mer informasjon om ET-kurver er på side 7.

ET avviktsdiagram viser energiforbruket på skolen i de siste fem ukene, se Figur 2. Man kan se hvorvidt man ligger ift. børverdi og over/under alarmgrense sett i forhold til normal bruk.

Det er også satt alarm på ET-kurve, dersom ukentlig energiforbruk overstiger alarmgrense. Disse skal kommenteres og/eller kitteres ut ved avvik, se side 5.

ET avviktsdiagram

Ukentlige verdier for siste 5 uker med data. [Via hele rapporten](#)

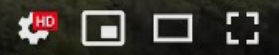


Figur 2: ET avviktsdiagram viser energiforbruket foregående fem uker. Forbruk under alarmgrensen blir grønne, mens røde søyler er uker med energiforbruk over alarmgrense på ET-kurve.

Ved avvikende energiforbruk gå gjennom Undervisningsbyggs [sjekkliste energibesparelse](#), side 9.



- <https://www.youtube.com/watch?v=pVNIMJNLIOQ>



oskolen

18.06.2019

Sett

2 0 DEL LACRE

Stort avvik mellom
avanserte tekniske anlegg
og kunnskapsnivå hos
driftsteknikere.



Stor variasjon i bygg og
drifters fagbakgrunn



Svak drift = unødvendig
høyt energibruk.

Grønn Eiendomsdrift

Et samarbeid mellom:

- Grønn Byggallianse
- Forsvarsbygg
- Undervisningsbygg

Forsvarsbyggs gamle e-læringsopplegg oppgraderes. Målgruppen er driftspersonell, driftsteknikere, eiendomsforvaltere med fokus på Grønn Eiendomsdrift.



FORSVARSBYGG



UNDERVISNINGSBYGG



Ventilasjonssystem, del 1

14 Lessons · Feb 20, 2019



Inneklima

16 Lessons · Feb 20, 2019



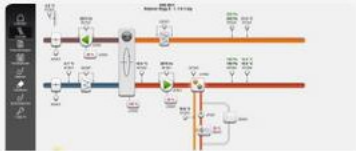
Energieffektiv lys og belysning

14 Lessons · Feb 20, 2019



Miljøoppfølgingssys- tem (MOS)

21 Lessons · Feb 20, 2019



SD-anlegg

17 Lessons · Feb 20, 2019



Miljøledelse

12 Lessons · Feb 20, 2019



Varmeanlegg

16 Lessons · Feb 20, 2019



Ventilasjonssystem, del 2

13 Lessons · Feb 18, 2019



Resultater

Energibesparende tiltak

Drift/vedlikeholdsmidler

Oppfølging av driftspersonell

Rehabilitering SD-anlegg

Rehab brønnpark/VP

Mindre tiltak

16 millioner (2019)

Investeringsmidler 2018-2021

Nye SD-anlegg

Nye varmepumper

Nye (og bedre)
varmegjenvinnere

Tot: 90 millioner

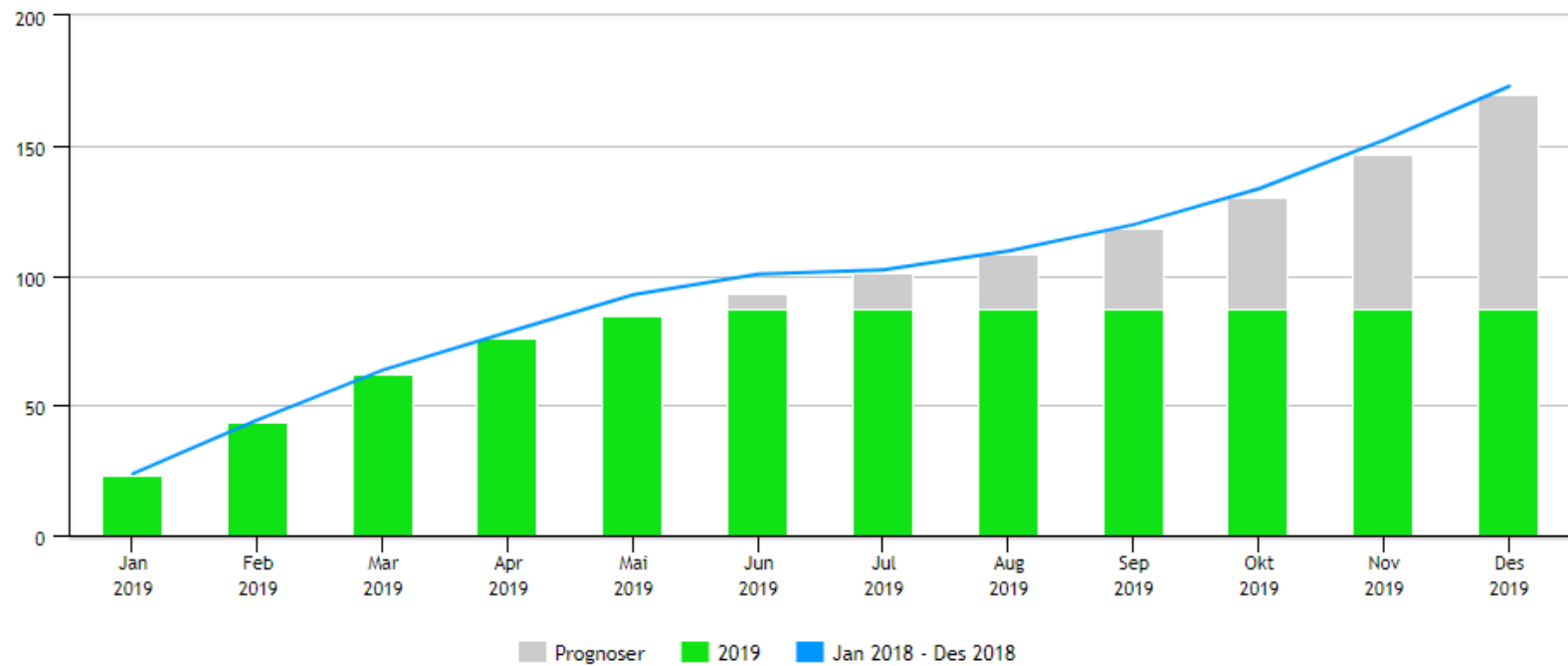


Undervisningsbygg Oslo KF

Årsrapport Årlige verdier for 2018 til 2019.

Skjul Graf

kWh/m²

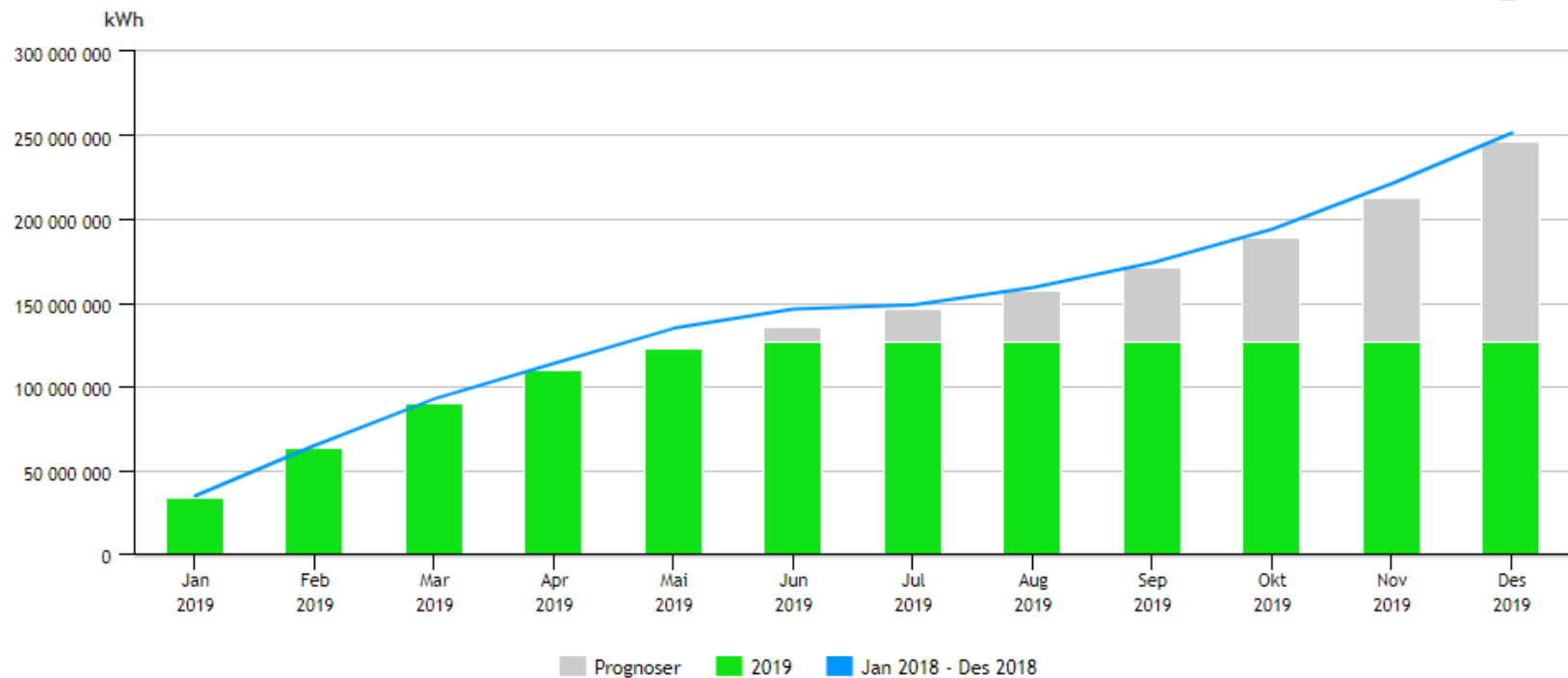




Undervisningsbygg Oslo KF

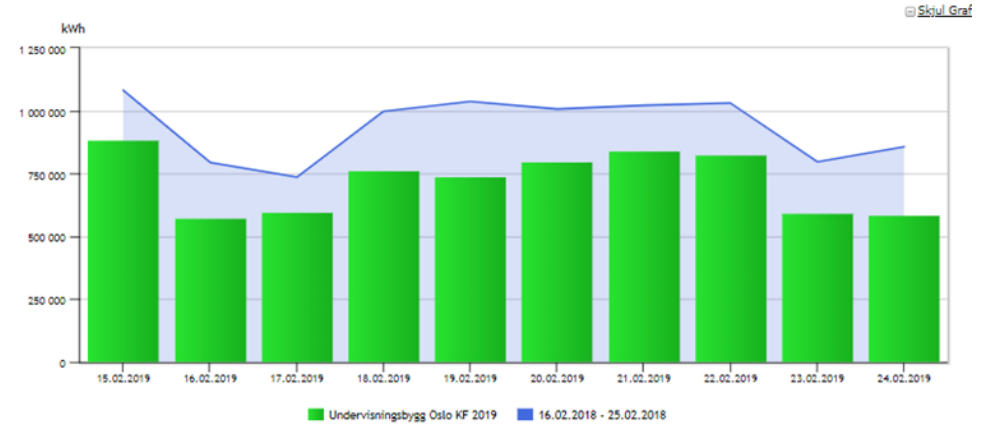
Årsrapport Årlige verdier for 2018 til 2019.

Skjul Graf



Vinterferie 2019

- Brev til skolene
- Der vi ikke fikk svar, skrudde vi av.
- Besparelse 23 %
- Besparelse 2,1 millioner kWh
- Ca 2,5 millioner kroner.





Groruddalen skole

Årlig energibruk før tiltak:
2 500 000 kWh

Årlig besparelse etter tiltak:
500 000 kWh



Fernanda Nissen skole

Årlig energibruk før tiltak:
1 430 000 kWh

Årlig besparelse etter tiltak:
450 000 kWh

Hva har vi lært?

Vi når ikke målet vårt (i tide).

Vi trodde vi var flinke!

(og vi har identifisert stort forbedringspotensialet i møte med revisjon)

Endring gjør vondt!

(det er overraskende vanskelig å bryte ut av kjente mønster og gjøre ting litt annerledes)

Sertifisering gir bekreftelse og annerkjennelse.

(bekreftelse på at vårt system er fornuftig og at vi har en god arbeidsmetodikk som vil gi resultater)

Sertifisering skaper forpliktelse

(til å prioritere og fokusere på energi, og søke forbedring og spissing av systemet).





Takk for meg