

Nydalen Vy

Varmepumper og forenklet teknisk anlegg

Maria Myrup

Skanska Norge, Avd. Klima, Energi og Bygningsfysikk



Skanska Teknikk – Skanskas egen spesialrådgiver



Betongteknologi

Spisskompetanse innen betongteknologi i alle faser av byggeprosessen, og innen betongrehabilitering



BIM

Spisskompetanse innen utvikling og bruk av BIM / VDC i alle faser av byggeprosessen. Leverer målbare bidrag til økt samhandling i byggeprosessen ved bruk av BIM som katalysator



Klima, energi og bygningsfysikk

Norges ledende tverrfaglige kompetansemiljø innen utvikling av bærekraftige grønne løsninger, klima-, energi- og miljørådgivning, livsløpsvurderinger, byggeteknikk og bygningsfysikk.



Konstruksjon

Spisskompetanse innen konstruksjonsteknisk-, geoteknisk- og forskalingsteknisk rådgivning



2226

Kide: Baumschlager eberle



Nydalén Vy

Illustrasjon: Snøhetta/MIR

Nydalen Vy

«Norges første naturlig ventilerte nullenergibygg»

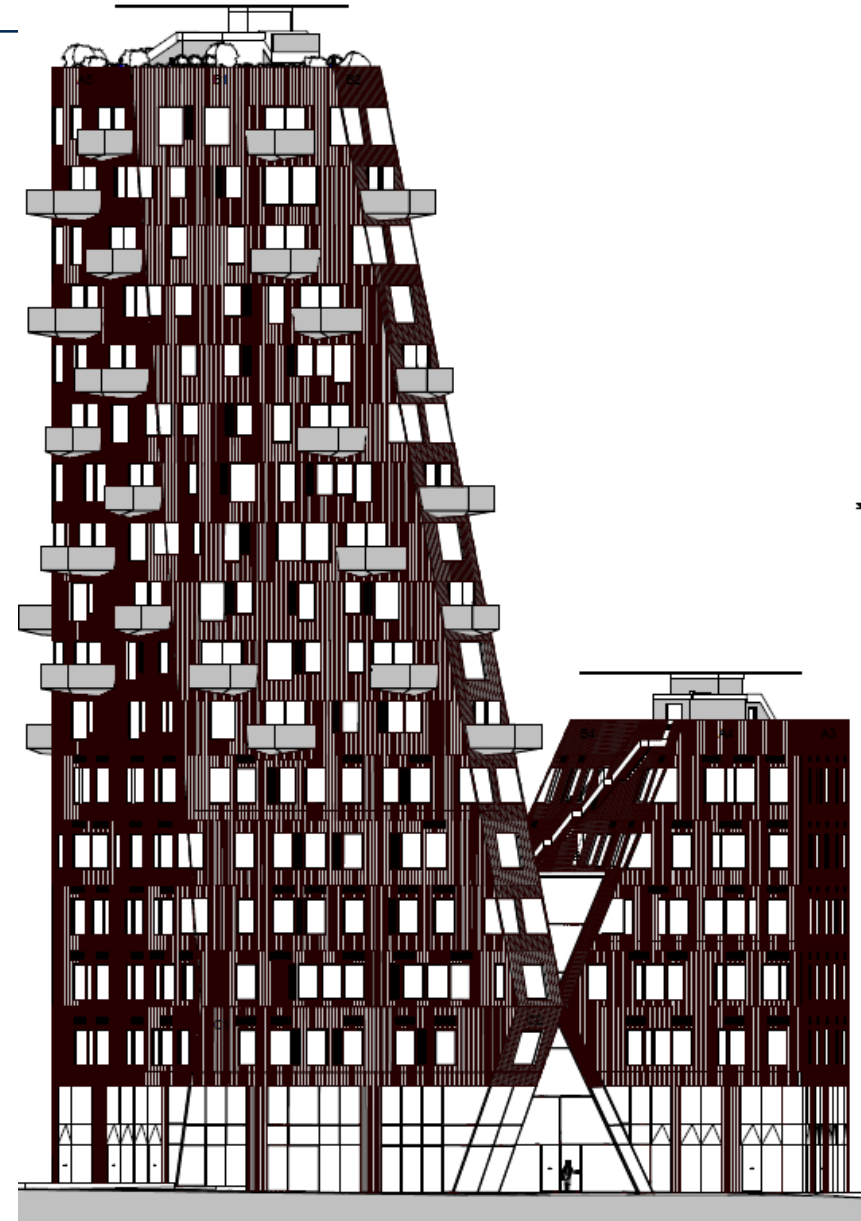
- Kombinere velkjente teknologier på en ny måte
- Ambisjoner:
 - «Triple Zero» - for kontor
 - Naturlig/hybrid ventilasjon
 - LowEx
 - FutureBuilt forbildeprosjekt
 - Breeam-Nor sertifisering
 - Kontor: Excellent
 - Bolig: Very good



Illustrasjon: Snøhetta/MIR

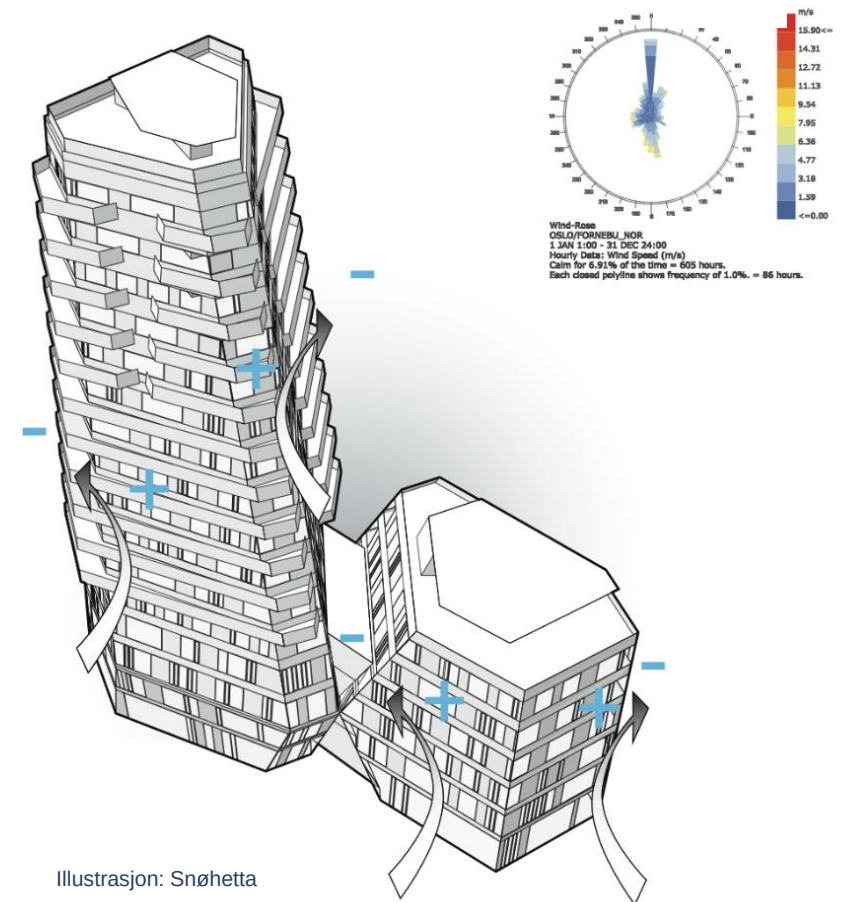
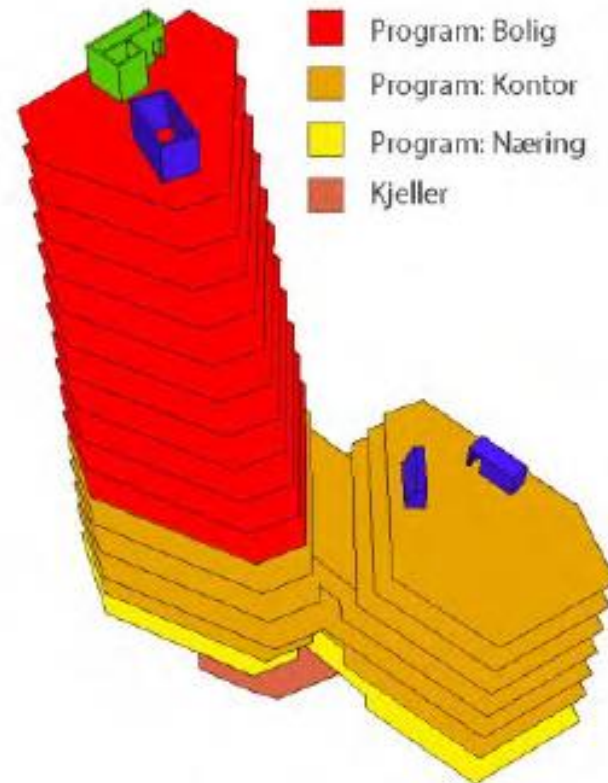
Prosjektopplysninger

- Plassert sentralt i Nydalen – Gullhaug Torg
- Kombinasjonsbygg – 18 etasjer
- BRA: total 10 150 m²
- Fase / fremdrift
 - Forprosjekt avsluttet
 - Planlagt ferdigstilt 4. kvartal 2019
- Byggherre: Avantor
- Arkitekt: Snøhetta



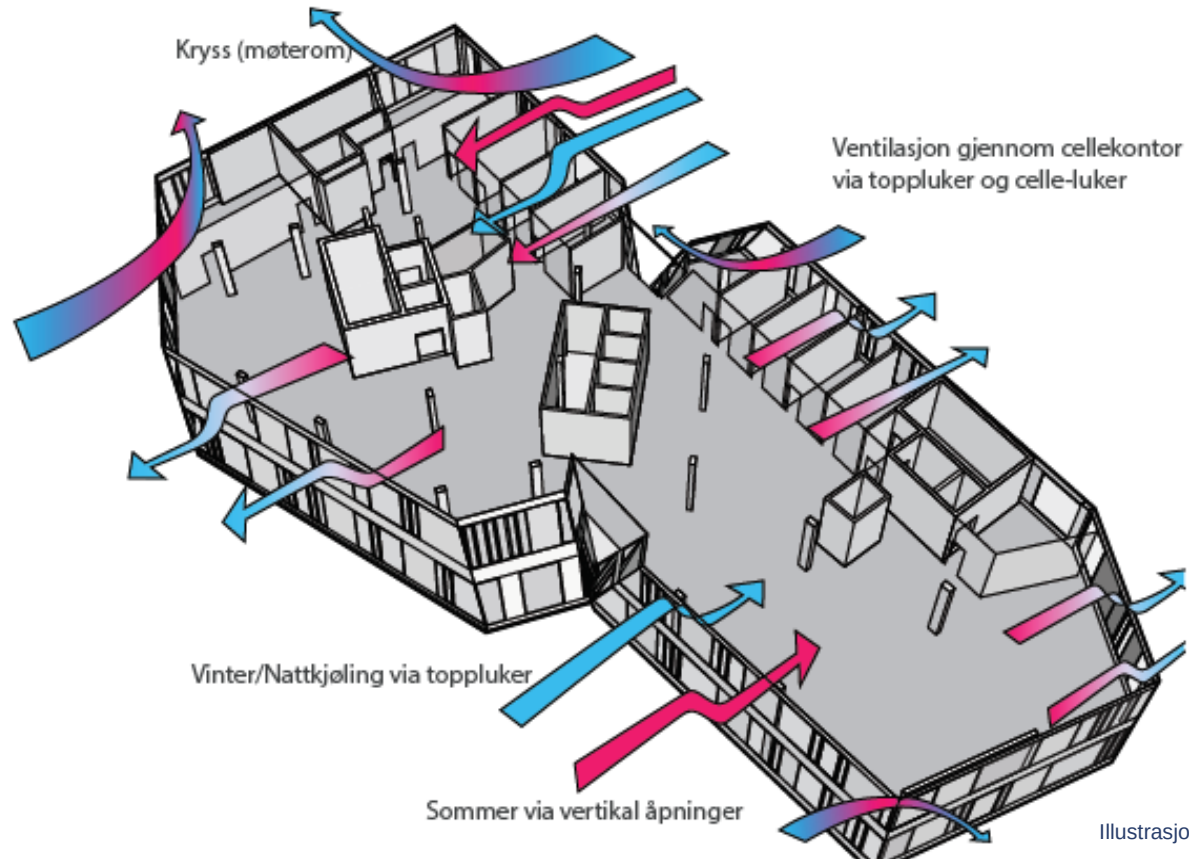
Utforming

- 2 tårn
 - 18 plan i nordtårn
 - 7 plan i sydtårn
- Næring, plan 1-2
 - BRA: 955 m²
- Kontor, plan 3-7
 - BRA: 4 205 m²
- Bolig, plan 8-18
 - BRA: 4 990 m²
- Utformet mht.:
 - Omkringliggende bygg
 - Akerselva
 - Vind!
 - Flere leiligheter med flere fasader
 - 2 fasader for møterom

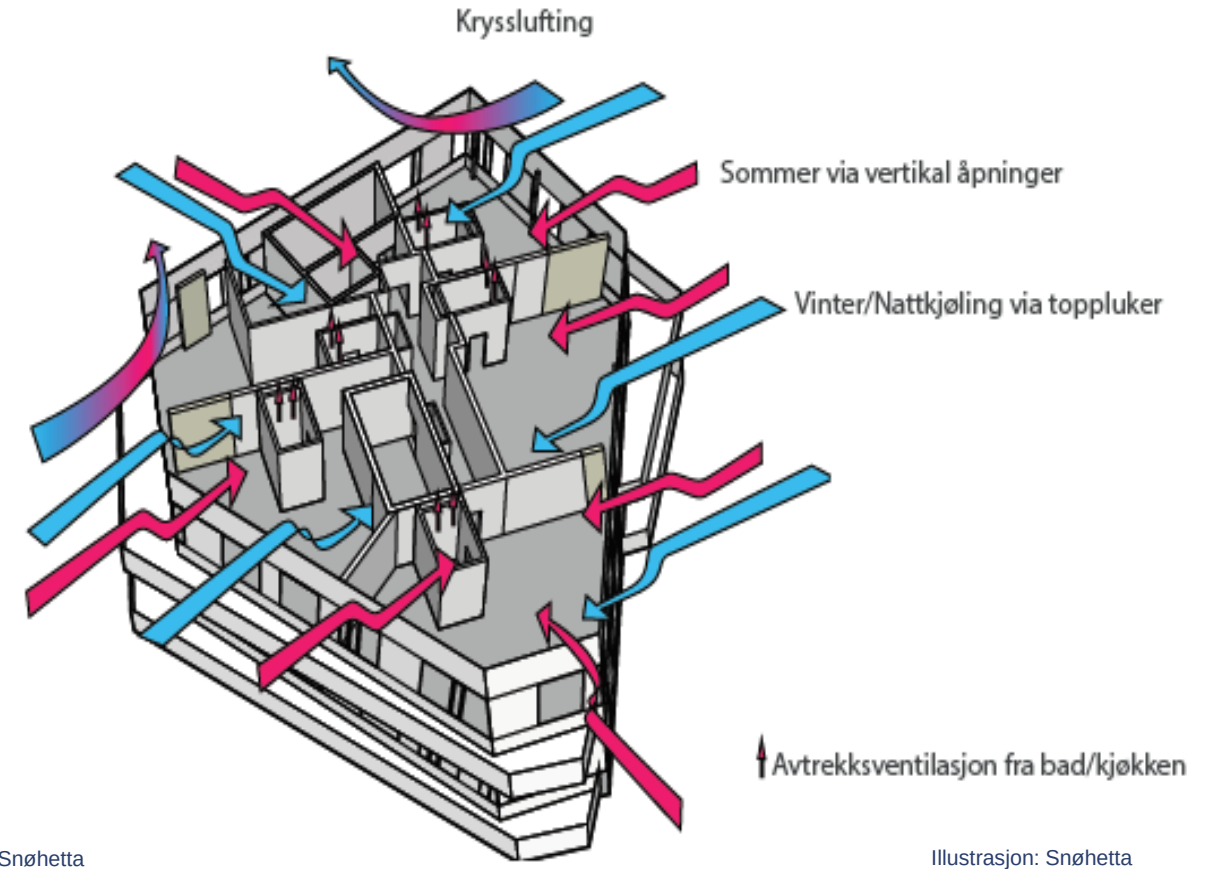


Ventilasjonsstrategi

Kontor

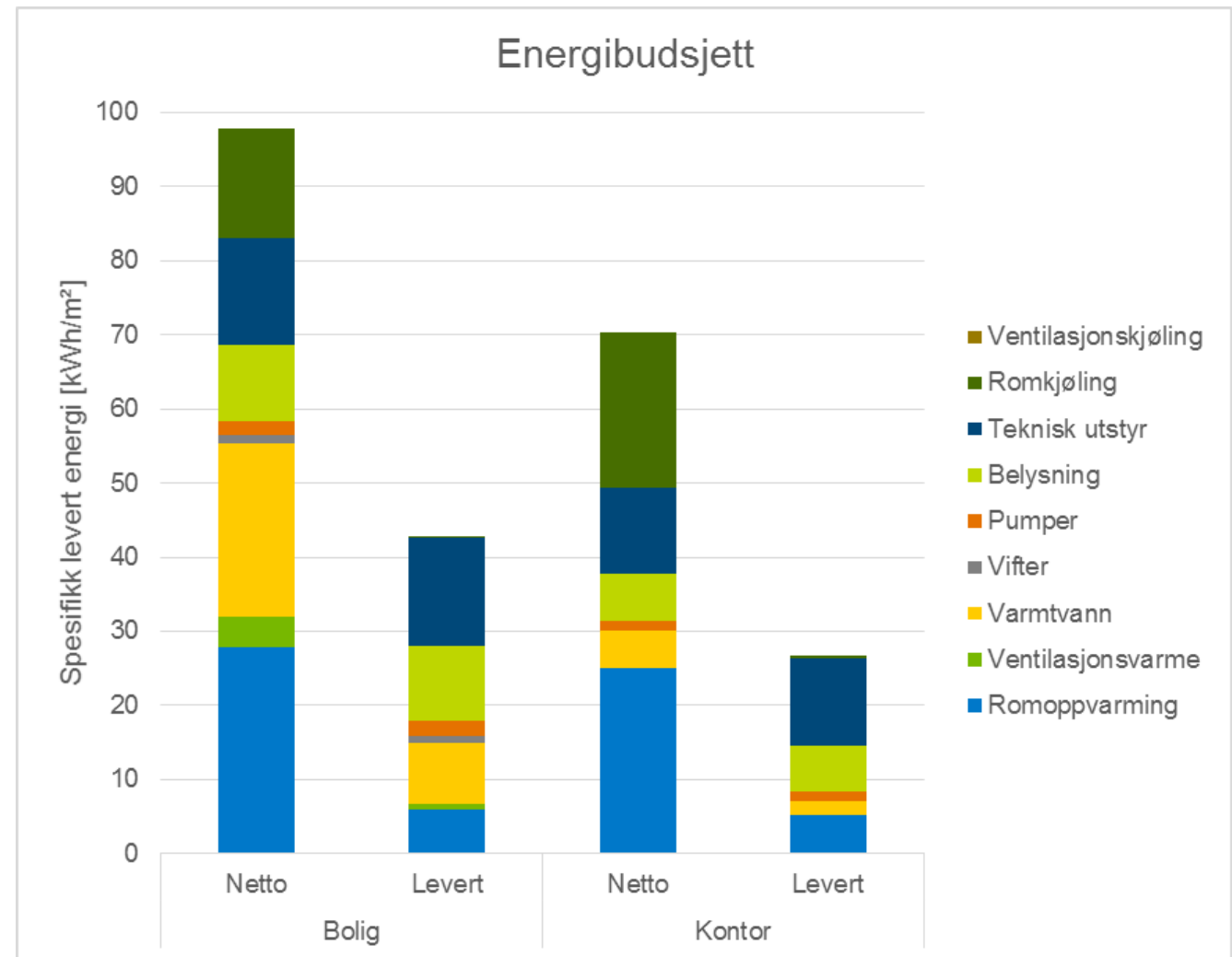


Bolig



Energieffektivitet

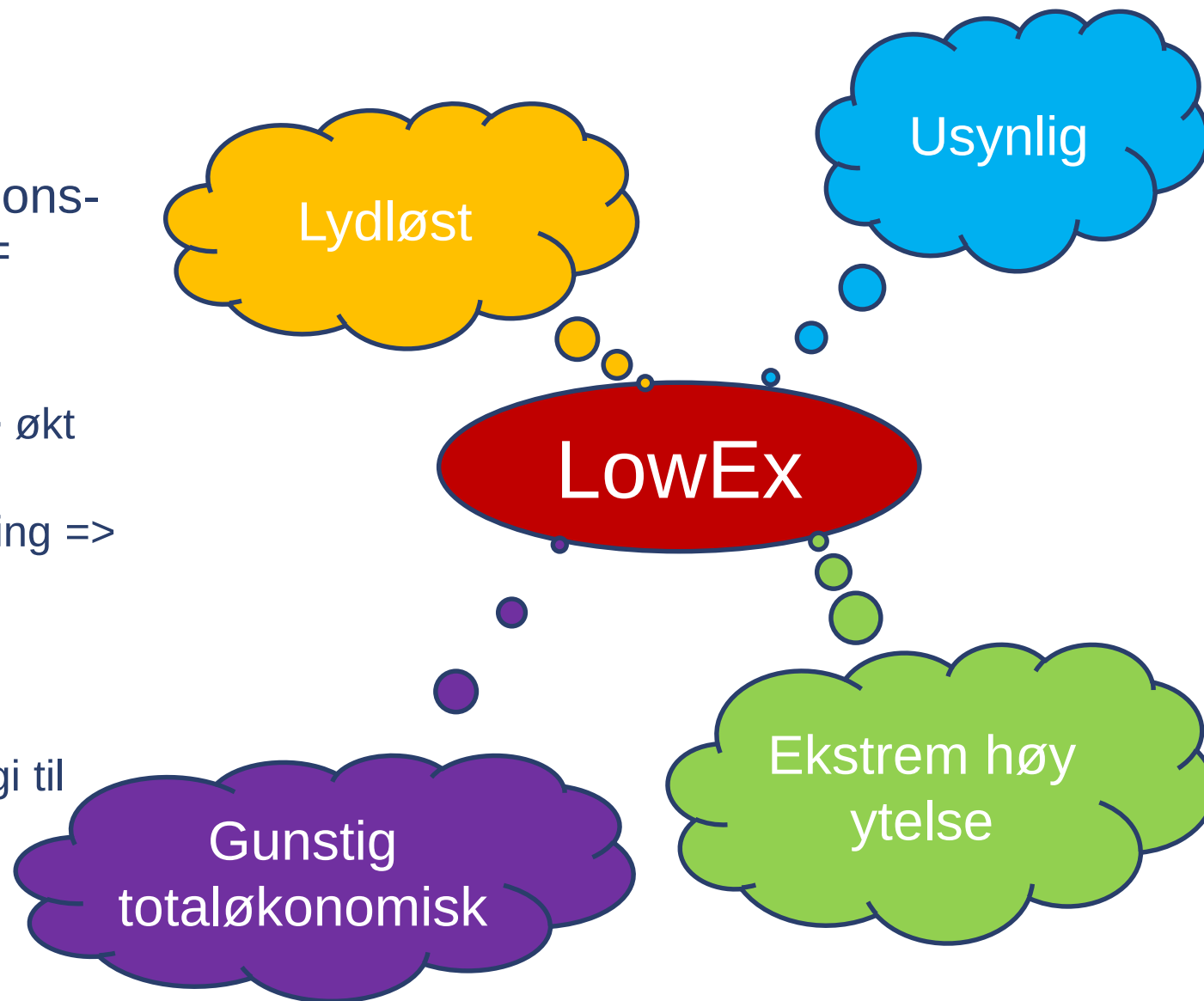
- Ventilasjon
 - Kontor:
 - Naturlig
 - Bolig:
 - Hybrid ventilasjon
 - Mekanisk ventilasjon plan U
- Energiforsyning
 - Geo-varmepumpe
 - Gulvvarme og litt veggvarme (møterom)
 - Frikjøling via energibrønner
 - Gulv og litt vegg (møterom)
 - CO2-varmepumpe
 - Varmtvann (ikke hensyntatt i beregningen)
 - Fjernvarme som spisslast
 - Ekstremperioder/feil på VP



LowEx

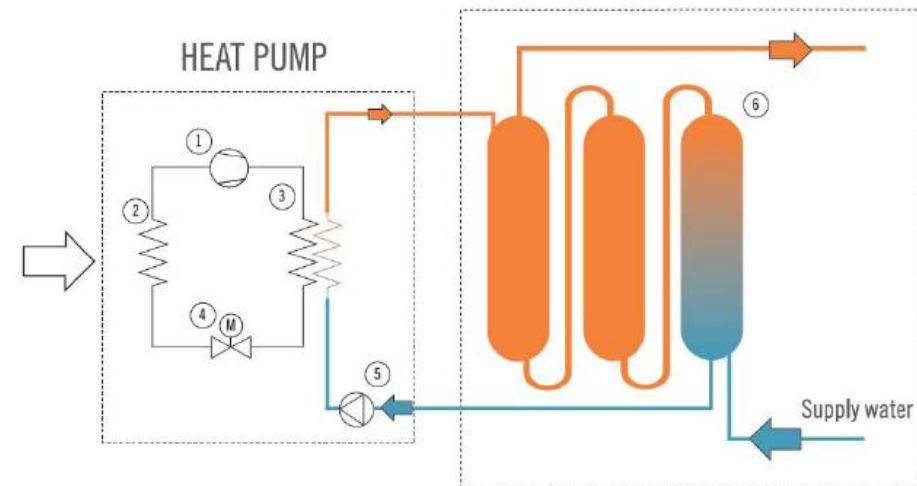
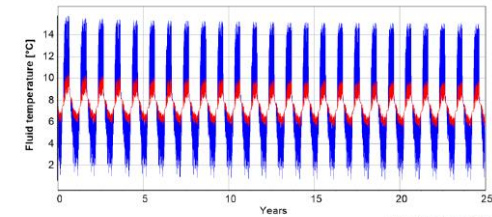
- Bruk av forenklede ventilasjons- og klimatiseringsløsninger = høyere energibehov til oppvarming og kjøling
 - Naturlig-/hybridventilasjon => økt behov for oppvarming
 - Uten automatisk solavskjerming => økt behov for kjøling
- Trenger et supereffektivt energiforsyningssystem
 - Gir lavt behov for levert energi til oppvarming og kjøling

LowEx



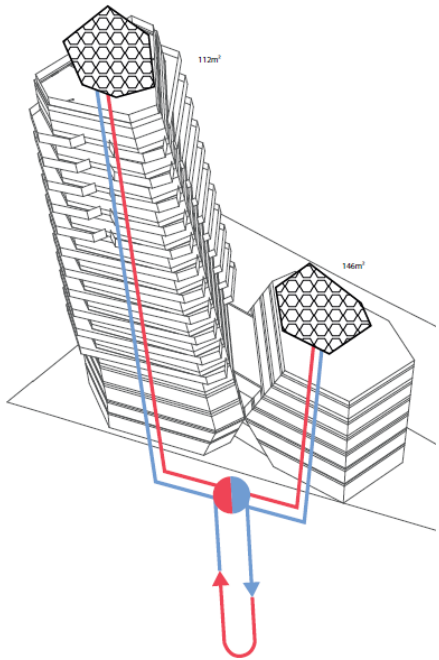
Ide og ambisjon

- Termisk energiforsyning **med ytelse som er 2 til 2,5 ganger bedre enn dagens state-of-the-art**
- Å utvikle løsninger som har:
 - Årsvarmefaktor for oppvarming (SCOP) på 8-10
 - Årskjølefaktor for kjøleforsyning (SEER) på 80-100
 - 80 % redusert el-effektbehov til oppvarming og kjøling



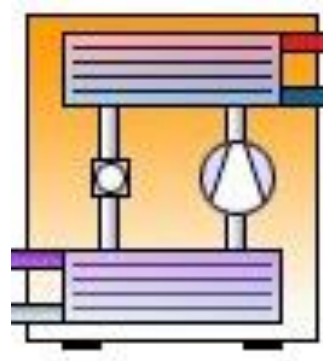
Overordnet konsept - systemoptimalisering

- Å analysere, optimalisere, videreutvikle og kombinere



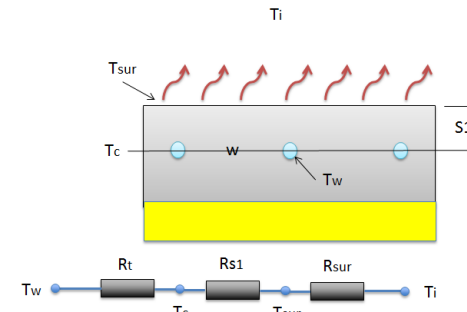
Optimal utforming og dimensjonering av energibrønner

+



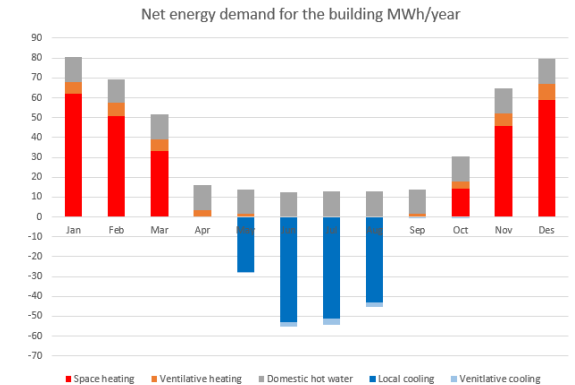
Optimal design av varmepumpe- og varmevekslersystemet

+



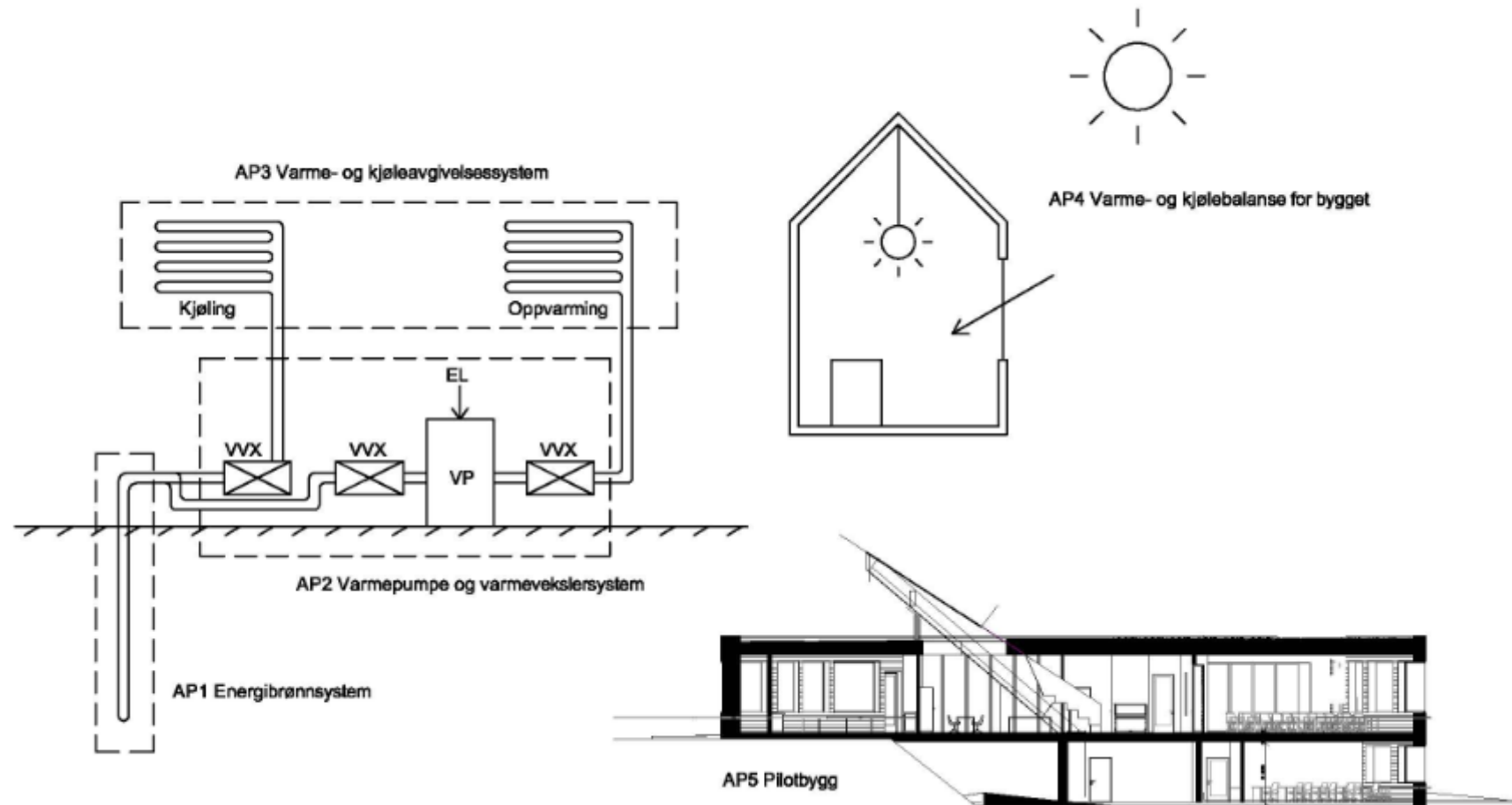
Optimal utforming og design av varme- og kjølesystemet i bygget

+



Optimalisering og balansering av varme- og kjølebehovet til bygget

Arbeidspakker



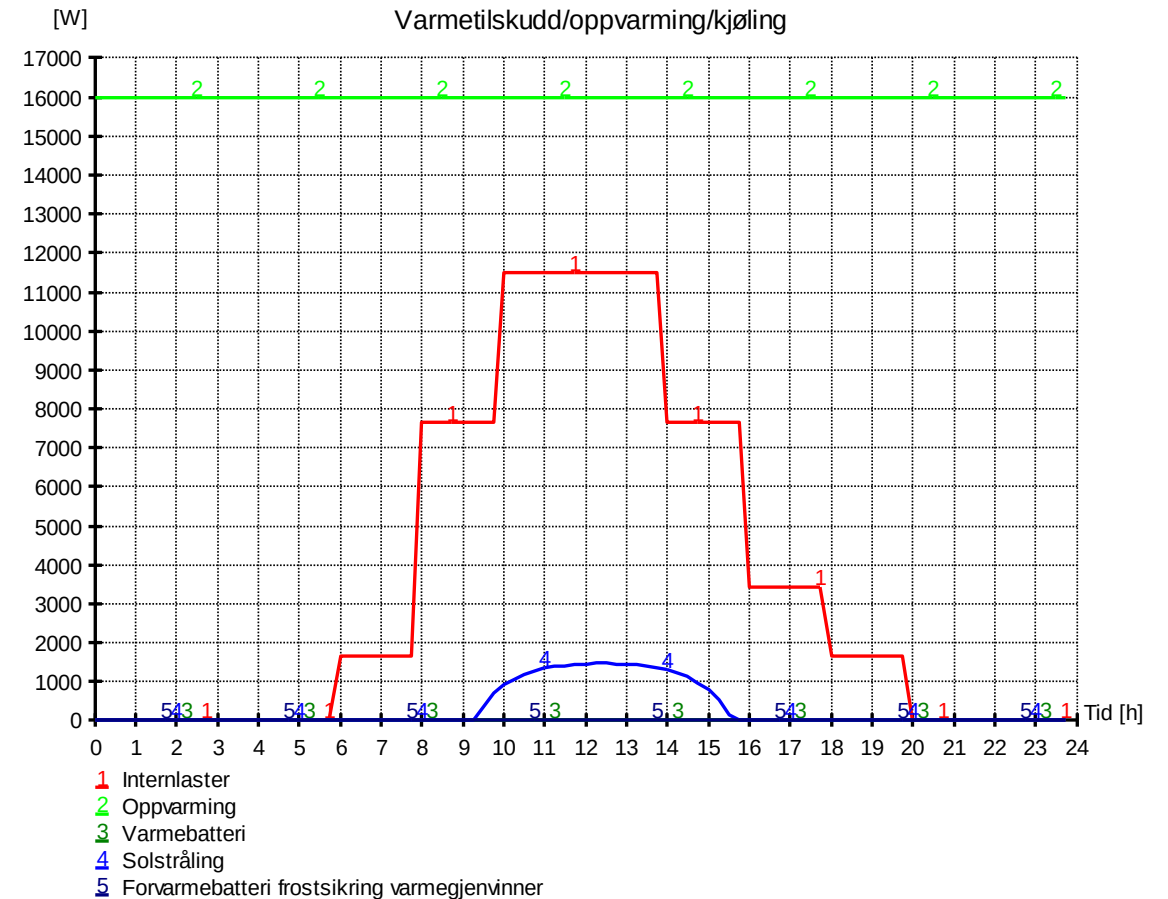
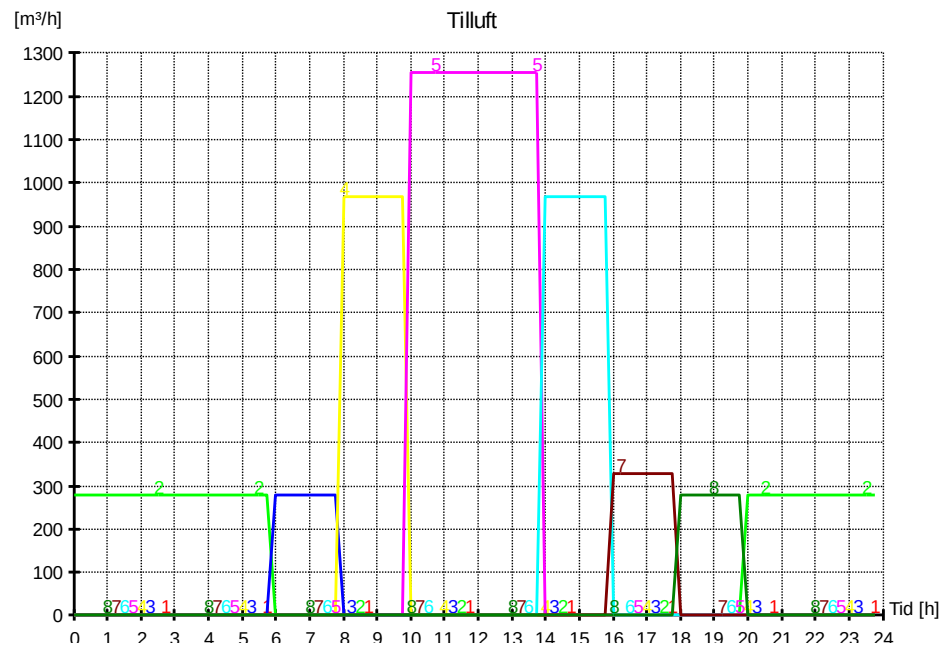
LowEx beregning – Typisk kontoretasje



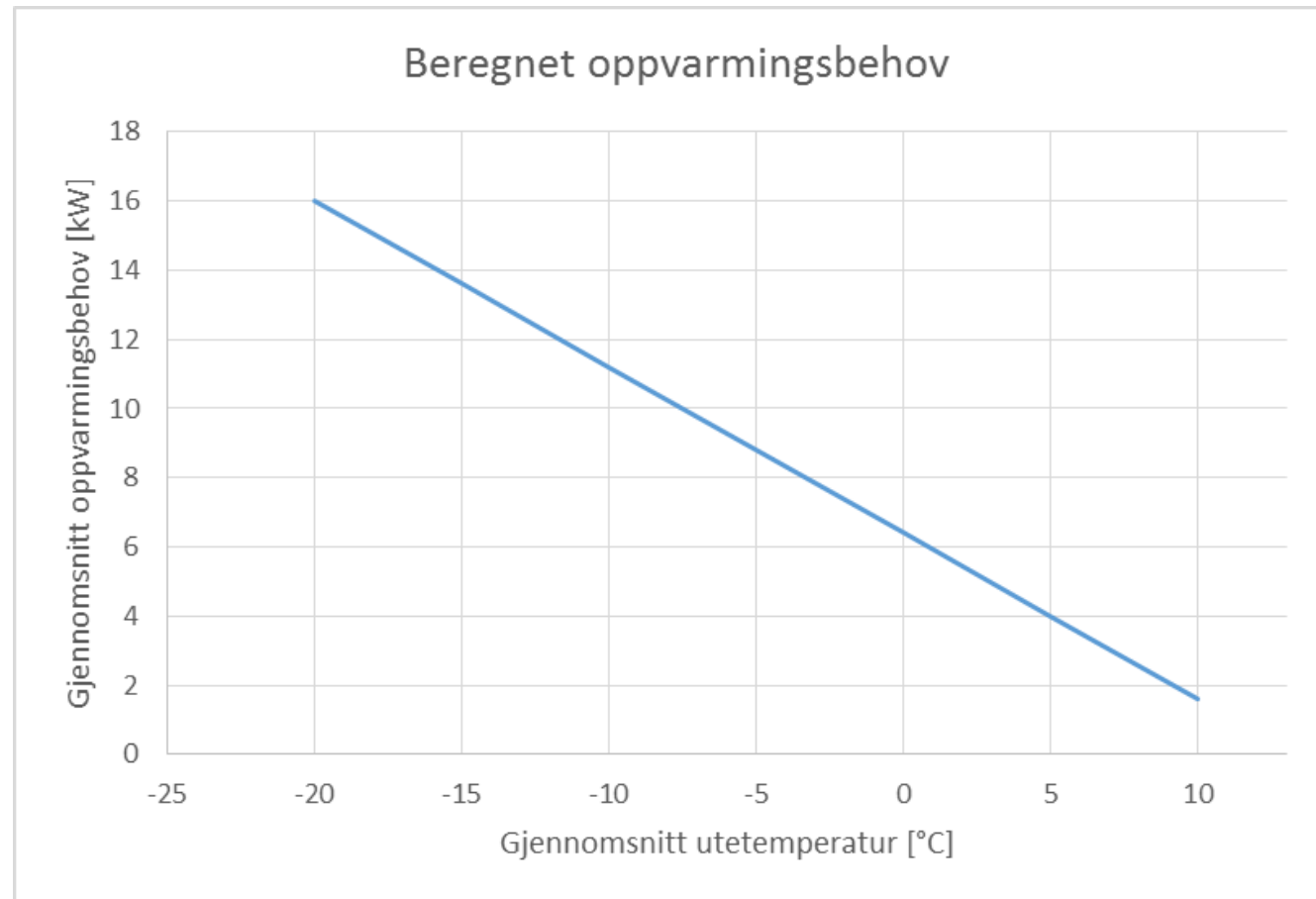
- Kontoretasje plan 4
- BRA: totalt ca. 850 m²
- Totalt ca. 21 soner/sløyfer (kan bli justert)
- Hver aktiv sone på ca. 25 m²
- Dimensjonerende effekt estimert ved å modellere hele etasjen som én sone

Luftmengder og belastningsprofil

- Luftmengde
 - Naturlig ventilasjon
 - Avhengig av personbelastningen



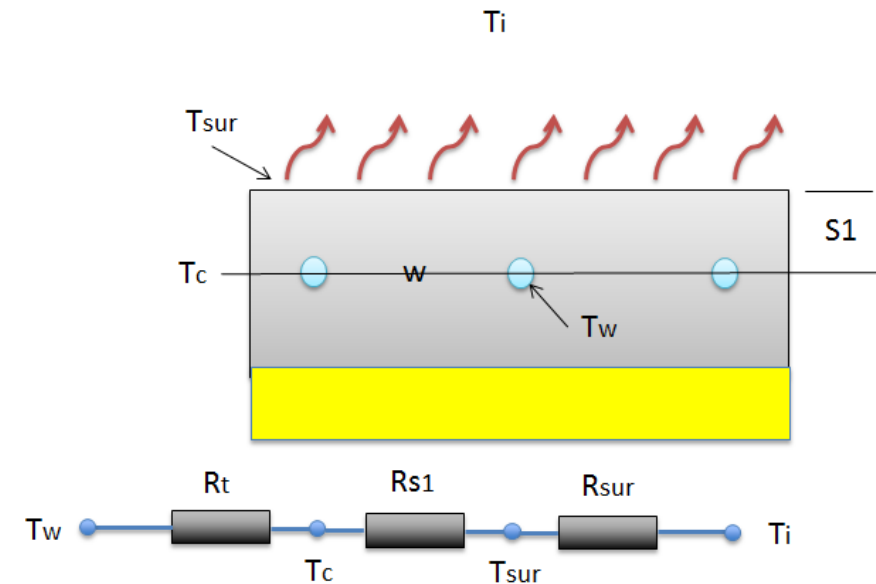
Estimert varmebehov (eksl. stort møterom)



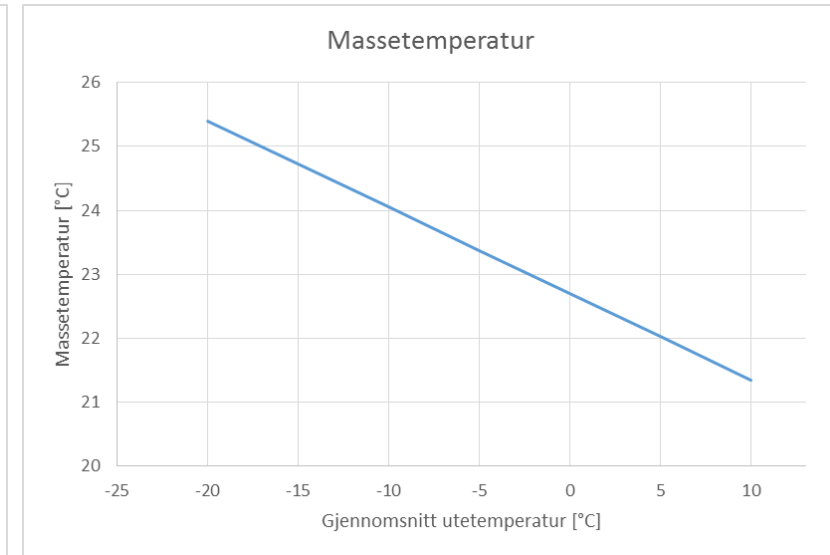
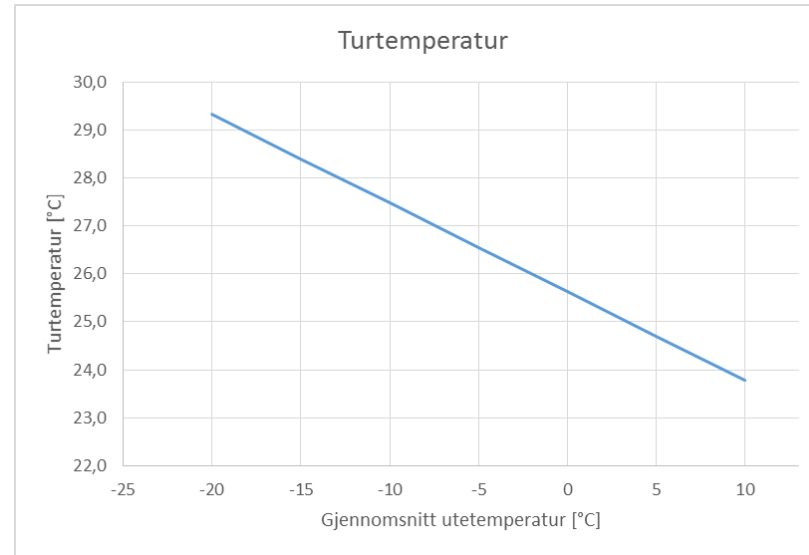
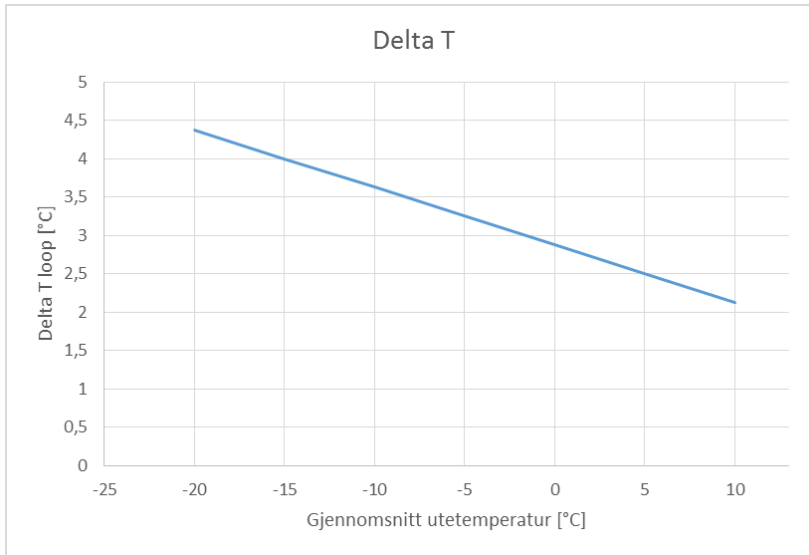
Ved gjennomsnitt utetemperatur på ca. 8-9 °C kan varmeanlegget slås av

Design rørsløyfe – kontoretasje ekskl. møterom

- LowEx gulv
 - Slipt betong
 - Avstand rør til gulvoverflate 45 mm
 - Diameter rør 20 mm (innvendig diameter 16 mm)
 - C/C avstand 25 cm
 - Sone på ca. 25 m²
 - Sløyfelengde på ca. 100 m

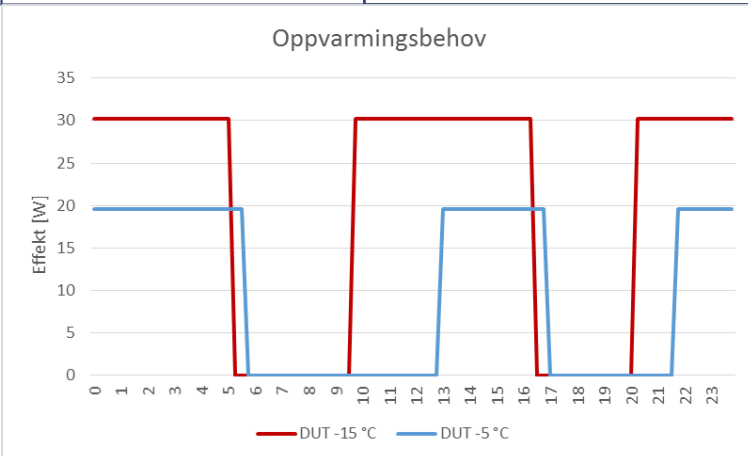


Oppvarmingssesong: Utekompenserte kurver

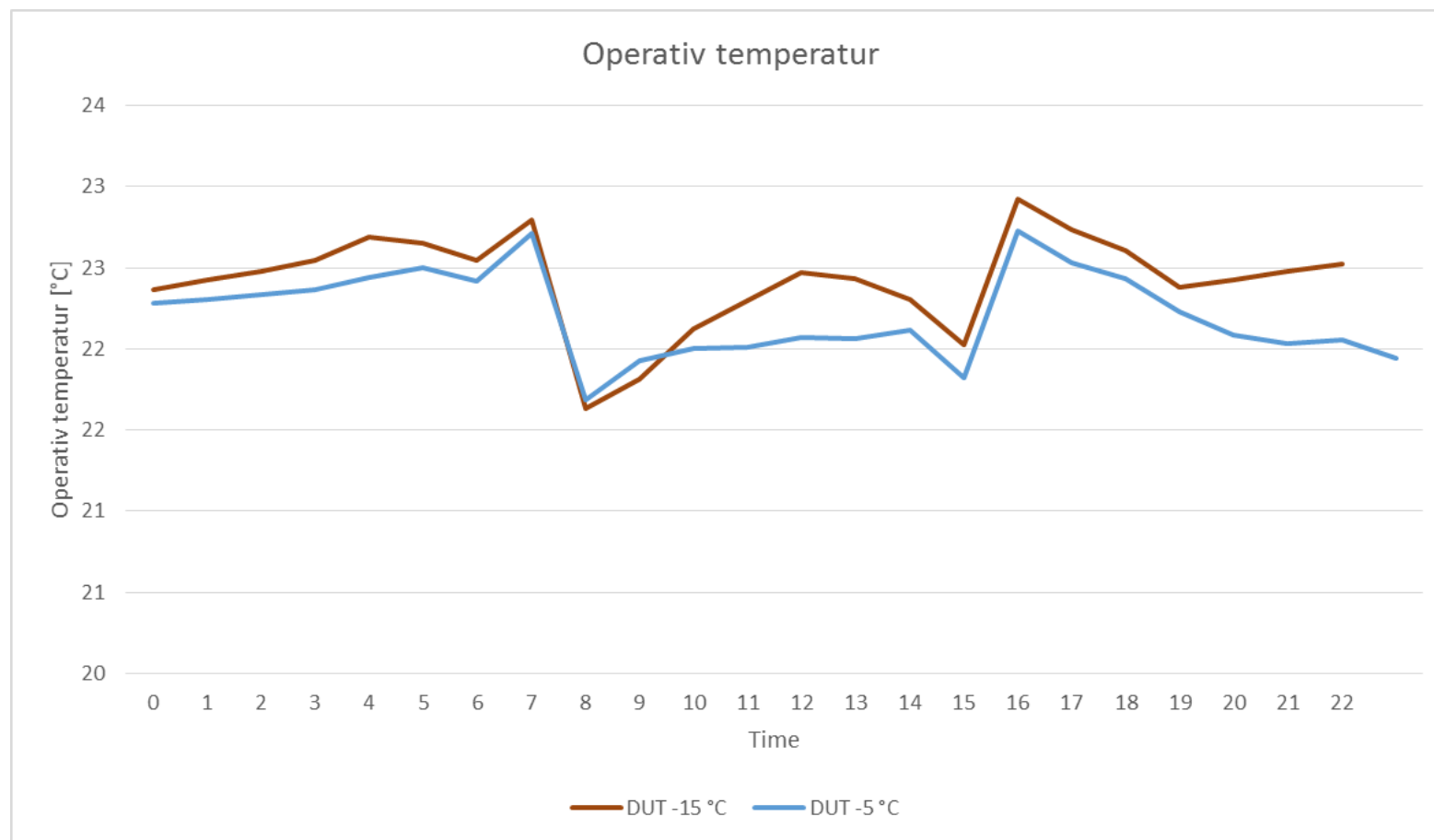


Oppvarmingssesong: Dynamisk simulering

	-15 °C	-5 °C
BRA	797 m ²	797 m ²
LowEx areal	450 m ²	450 m ²
Tilført varmeeffekt	30,2 W/m ²	19,6 W/m ²
Turtemperatur	28,4 °C	26,6 °C
Settpunkt massetemp.	24,8 °C	23,5 °C
Dødbånd	+/- 0,7 K	+/- 0,7 K



On-Off styring (0/24 V aktuator)



Hydraulisk beregning

- Kontor og næring i plan 1-7
- Ca. 20-22 rørsløyfer pr. etasje
- Tatt utgangspunkt i plan 4
- Lengder grovestimert ^{Geo-varmepumpe} _{for varme og kjøling}
- Lav spesifikk pumpeenergi (SPP) – 0,01-0,04 kW/(l/s)
- Lavt energibehov til pumper

Input	
Timer oppvarmingssesong	4 639 h
Pumpeenergi oppvarming	0,11 kWh/m²år
Timer kjølesesong	2 414 h
Pumpeenergi kjølesesong	0,02 kWh/m²år
Total pumpe energi	0,13 kWh/m²år
Total antall timer i bruk (pumpe)	7 053 h
Total antall timer i passivmodus	1 707 h

Geo-varmepumpe kontor- og næring

Tidlig vurdering:

- Max effektbehov: ca. 100-105 kW
- Kapasitet ved DUT: ca. 90 kW,
 - Ca. 90 % effektdekning og nesten 100 % energidekning
- Brinetemperatur snitt i oppvarmingssesongen: $\sim 6\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Turtemperatur snitt i oppvarmingssesongen: $\sim 27\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Teoretisk carnot COP: 14,3.
- Målsetning: ca. 45 % av teoretisk Carnot COP
- Målsetning årsvarmefaktor: $\sim 6,5$
- Krever:
 - Inverterstyring på alle eller noen av kompressorene
 - God ytelse på lave turtemperaturer og lave temperaturløft



Partnere og pilotprosjekter

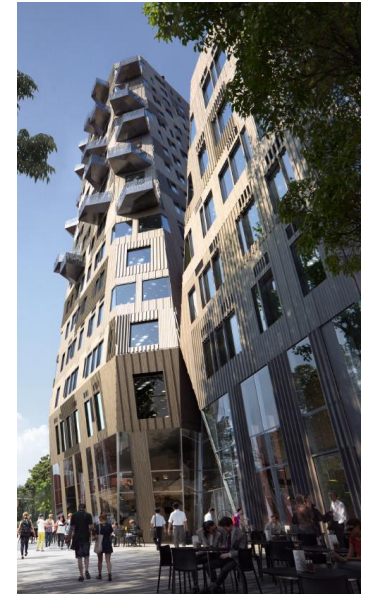
Partnere

- Skanska Norge (entreprenør)
 - Leder og eier av prosjektet
- Avantor (utbygger)
- Omsorgsbygg Oslo KF (byggherre)
- ABK AS (varmepumpeleverandør)
- NIBE AS (varmepumpeprodusent)
- Lund Universitet (forskningspartner)



Pilotprosjekter

- Lia barnehage
- Nydalen Vy
- House Zero
- Drøbak Montessori Ungdomsskole



Forskning, utvikling og innovasjon

Partner i to 8-årige FoU-satsninger

- Klima2050: Reduksjon av samfunnsrisiko knyttet til klimaendringer på det bygde miljø
- Zero Emission Neighbourhoods in Smart Cities (ZEN): Skal utvikle løsninger for framtidens bygninger og byområder, herunder løsninger som bidrar til at målsetninger om nullutslippssamfunnet kan realiseres

Prosjektledere/deltakere i flere prosjekter (over 2-3 år)

- Naturligvis (2015-2017): Passiv klimatisering av fremtidens energieffektive bygg
- LowEx (2017-2019): Høyeffektiv termisk energiforsyning i nullenergibygg
- Fossilfri byggeplass

Medlem av Powerhouse alliansen

- Et samarbeid om pluss hus – bygg som gjennom livsløpet produserer mer energi enn de bruker

Nydalen Vy



Illustrasjon: Snøhetta/MIR



Illustrasjon: Snøhetta/MIR