

Komforten i energirenoverede boliger

– en spørge-undersøgelse

v. Peter Svendsen, Iben Østergaard, og Mikael Grimmig



Gadehavegård og Engvadgård, Taastrup/Hedehusene





Renoveringen - Tiltagsoversigt

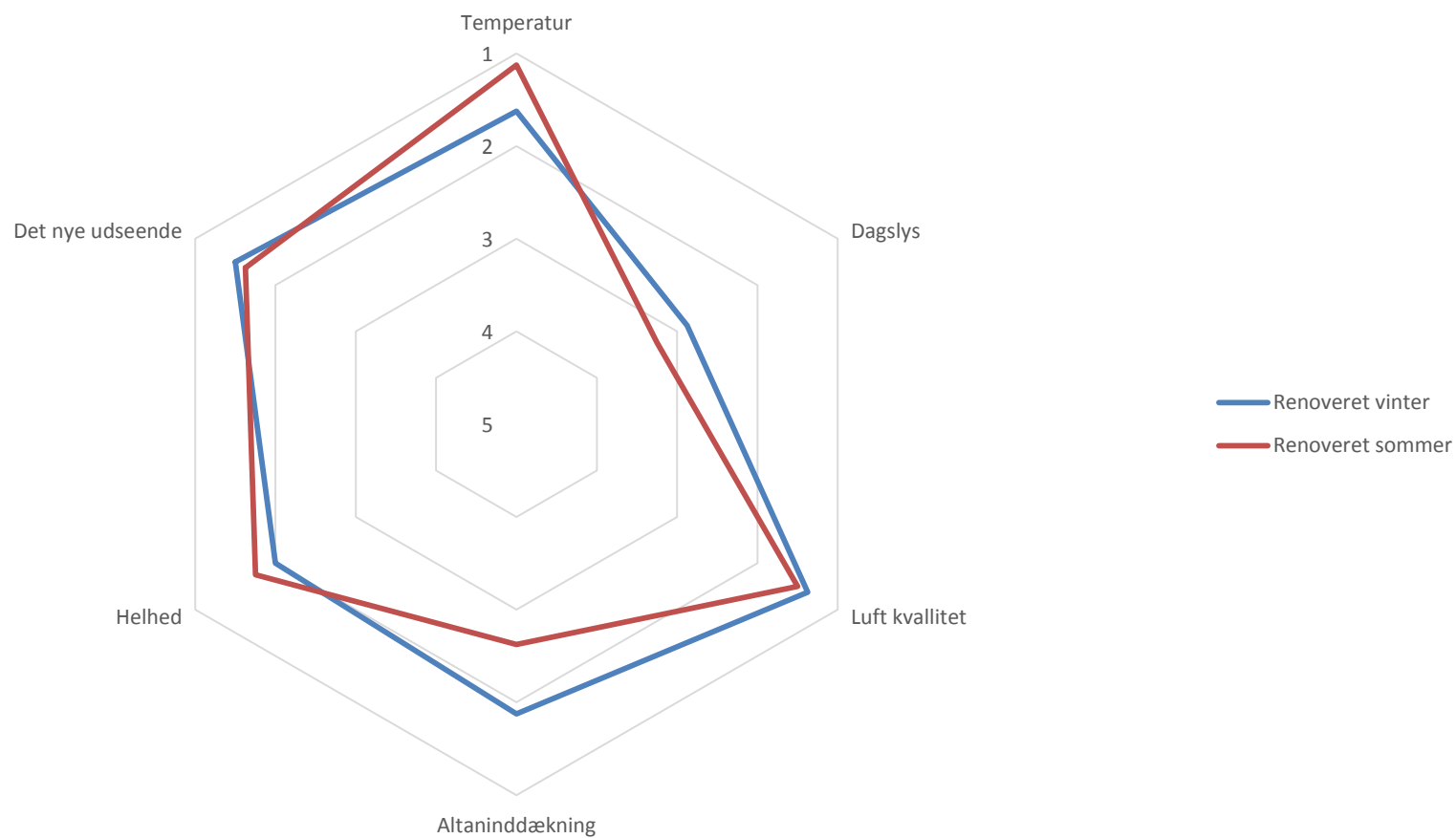
- Udvendig facade- og gavlisolering
- Tagisolering
- Solcelleanlæg på taget
- Glas afdækning af altan
- Nye vinduer mod nord
- Udvendig solafskærmning
- Mekanisk ventilation



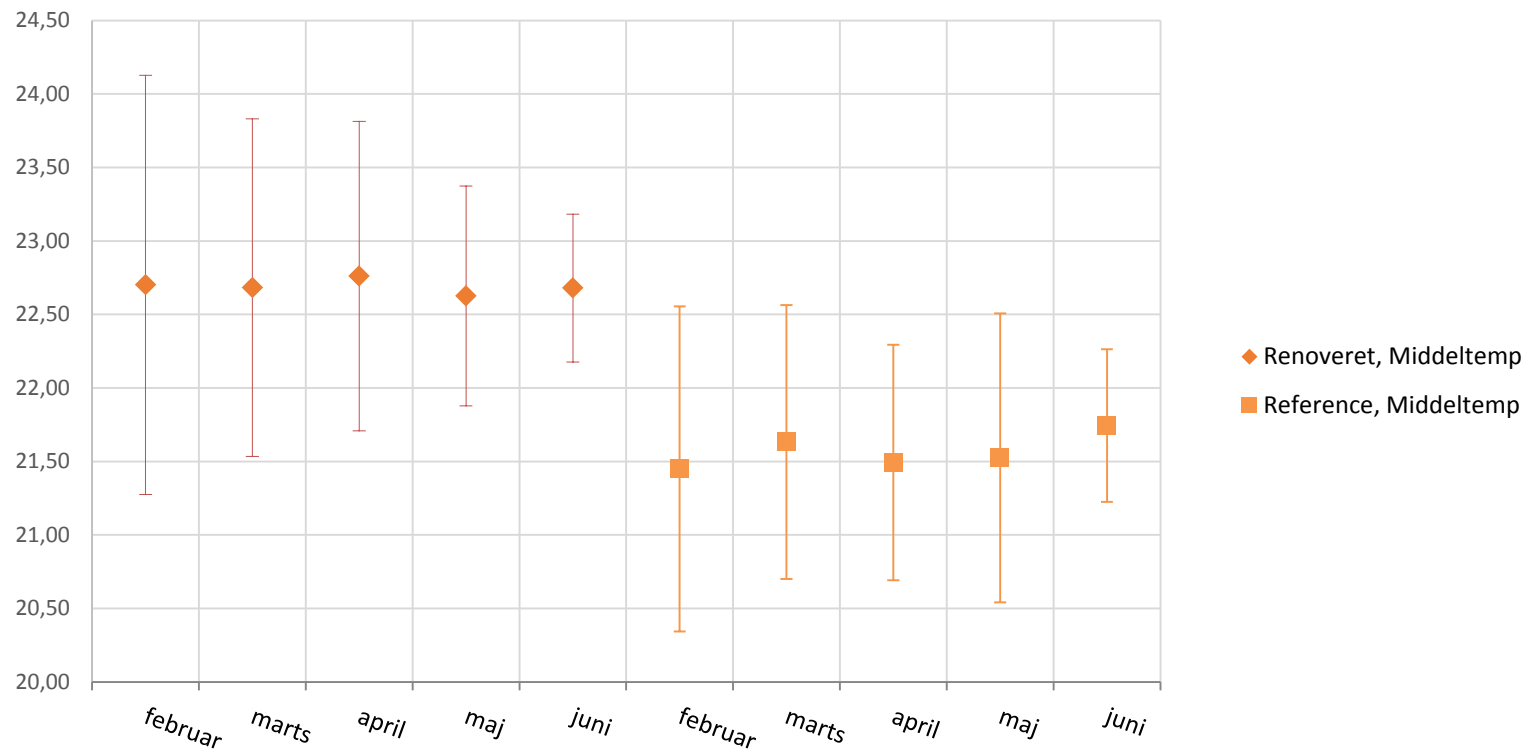
Indeklimaundersøgelse

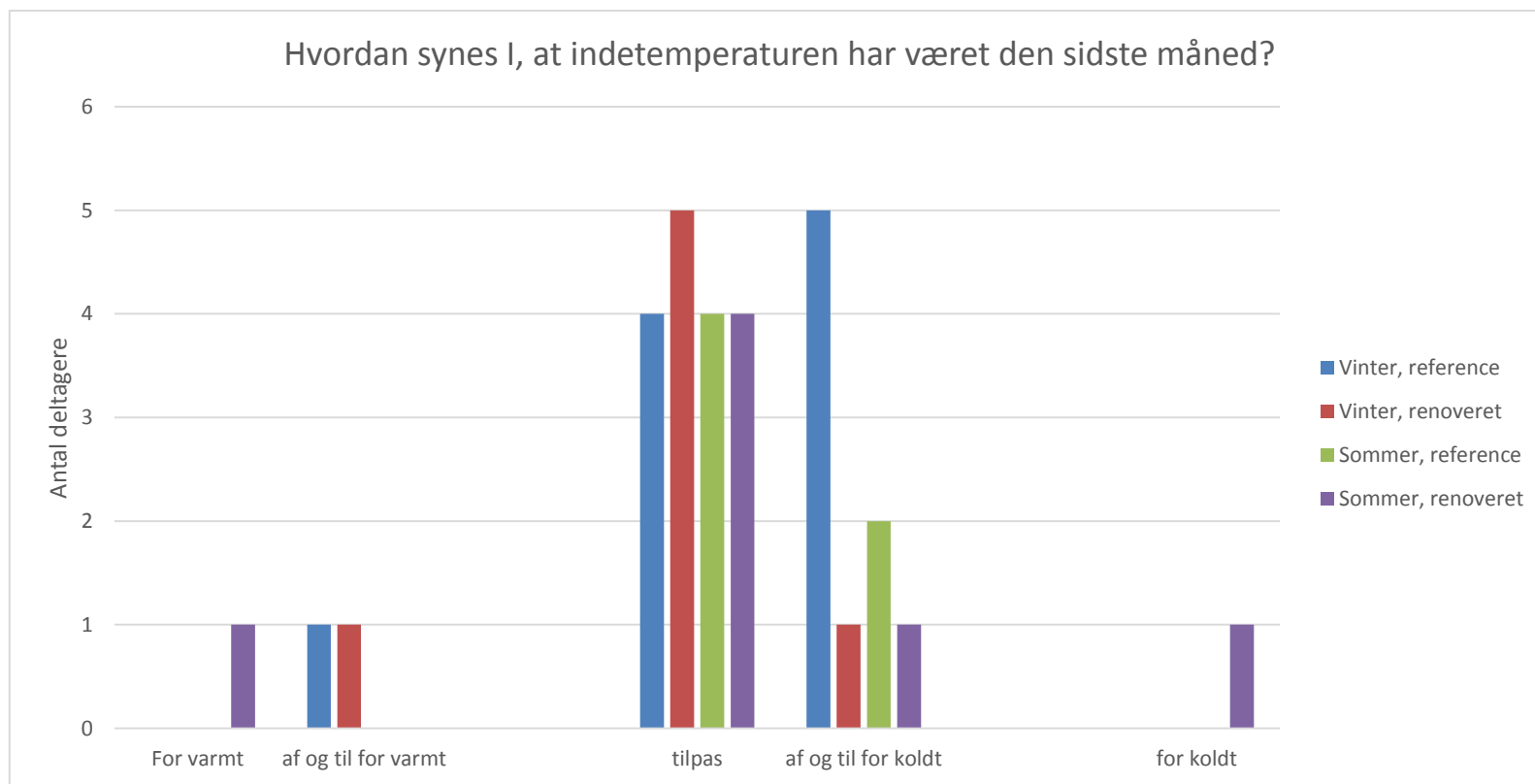


komfort radar



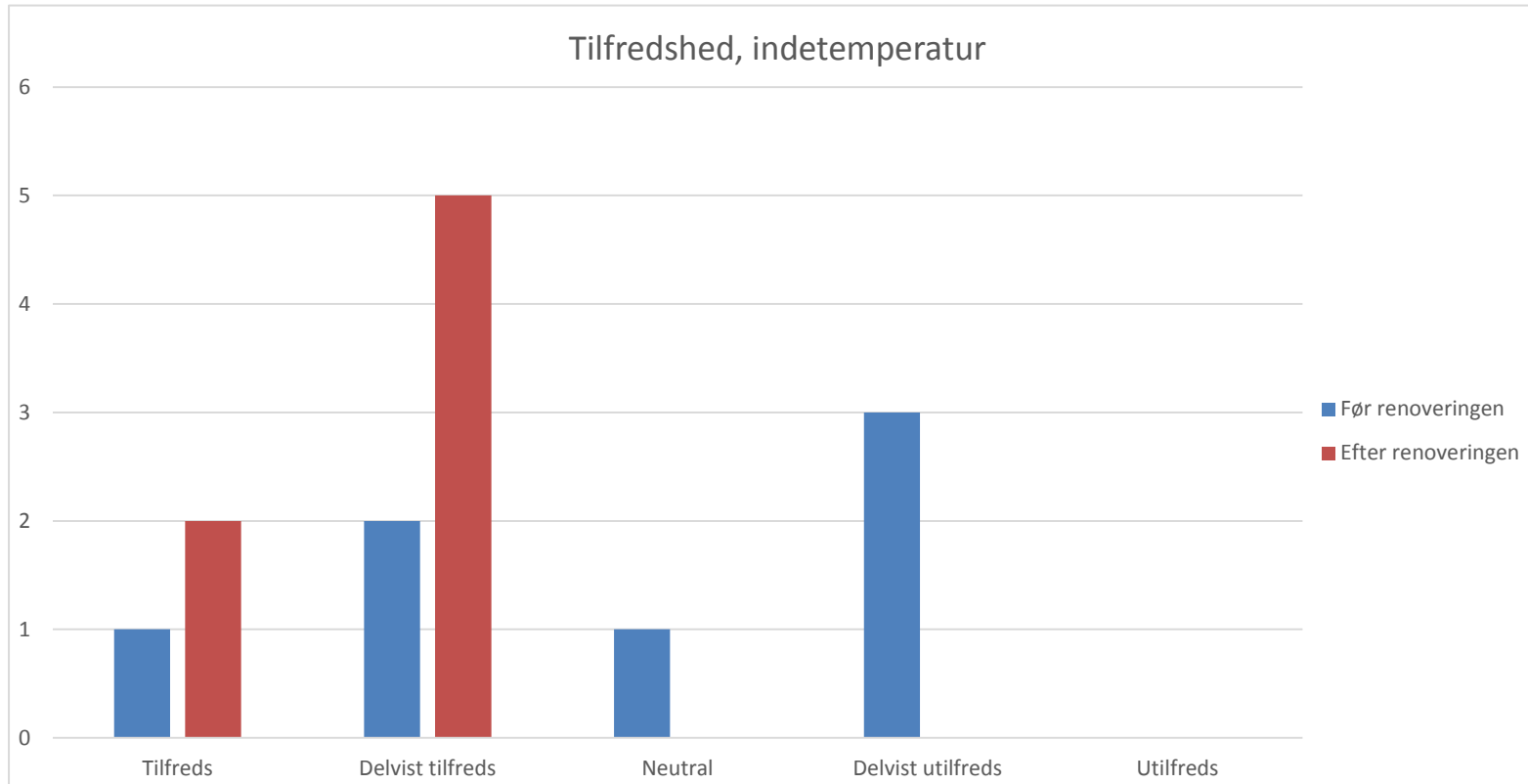
Middel indetemperatur og spredning, Gadehavegård





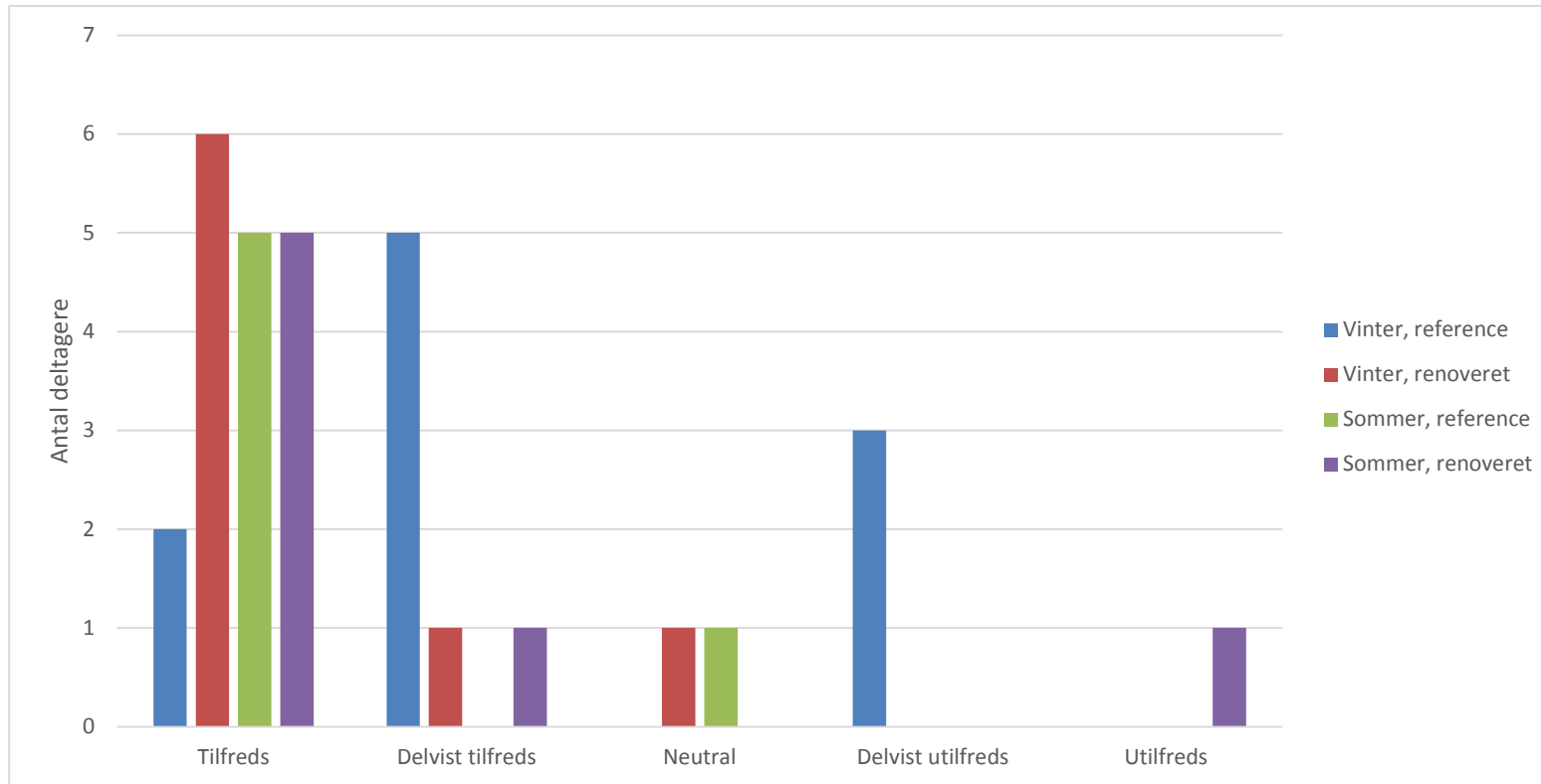
Figur 6 - Sammenligning af indetemperatur

Tilfredshed før/efter renoveringen



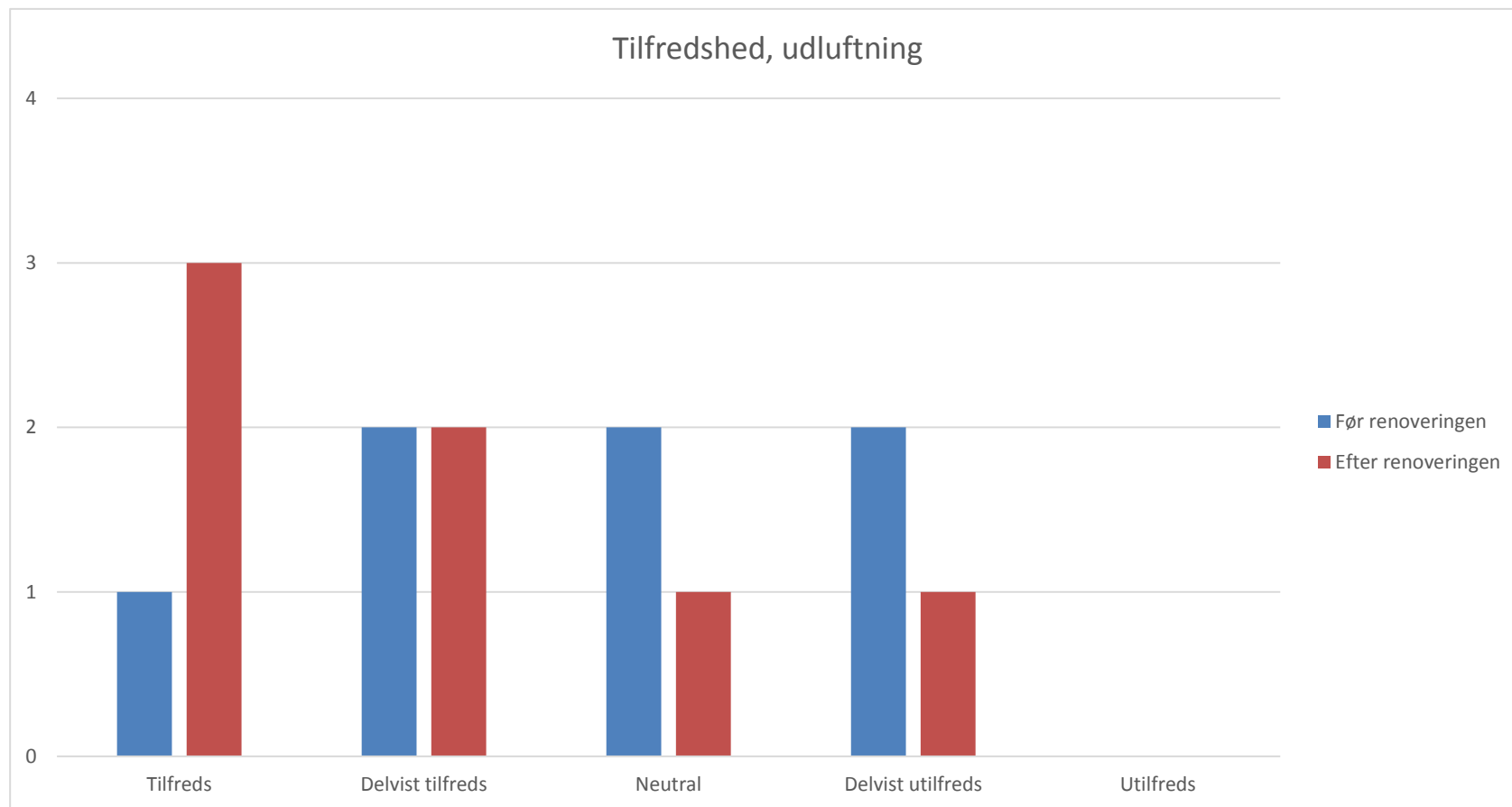
Figur 13 – Beboer-vurdering i renoverede lejligheder af indetemperaturen

Komforten mht. frisk luft i lejligheden



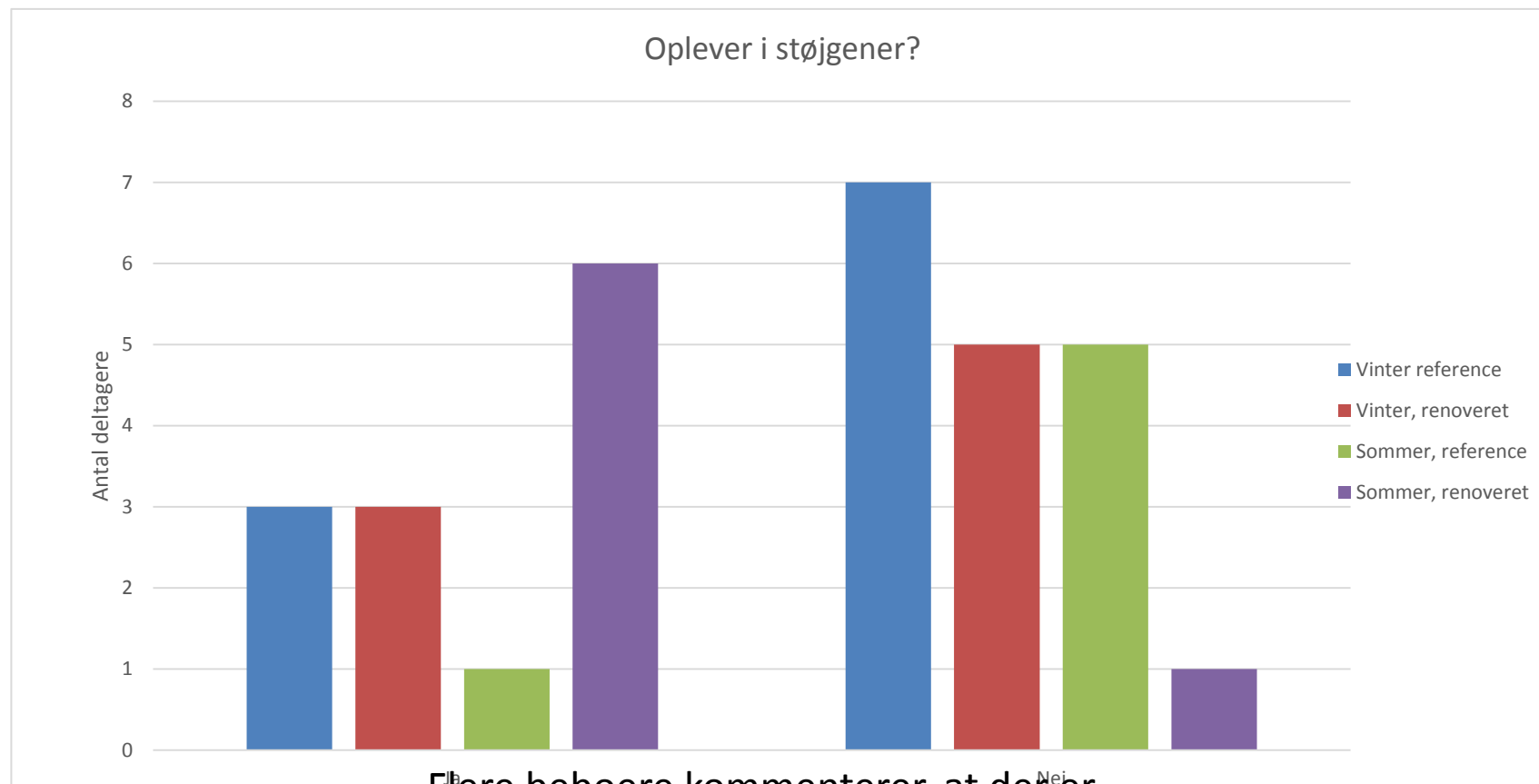
Figur 8 - Beboer-vurdering af muligheden for frisk luft i lejligheden

Udluftning



Figur 14 – Beboer-vurdering i renoverede lejligheder af udluftningen

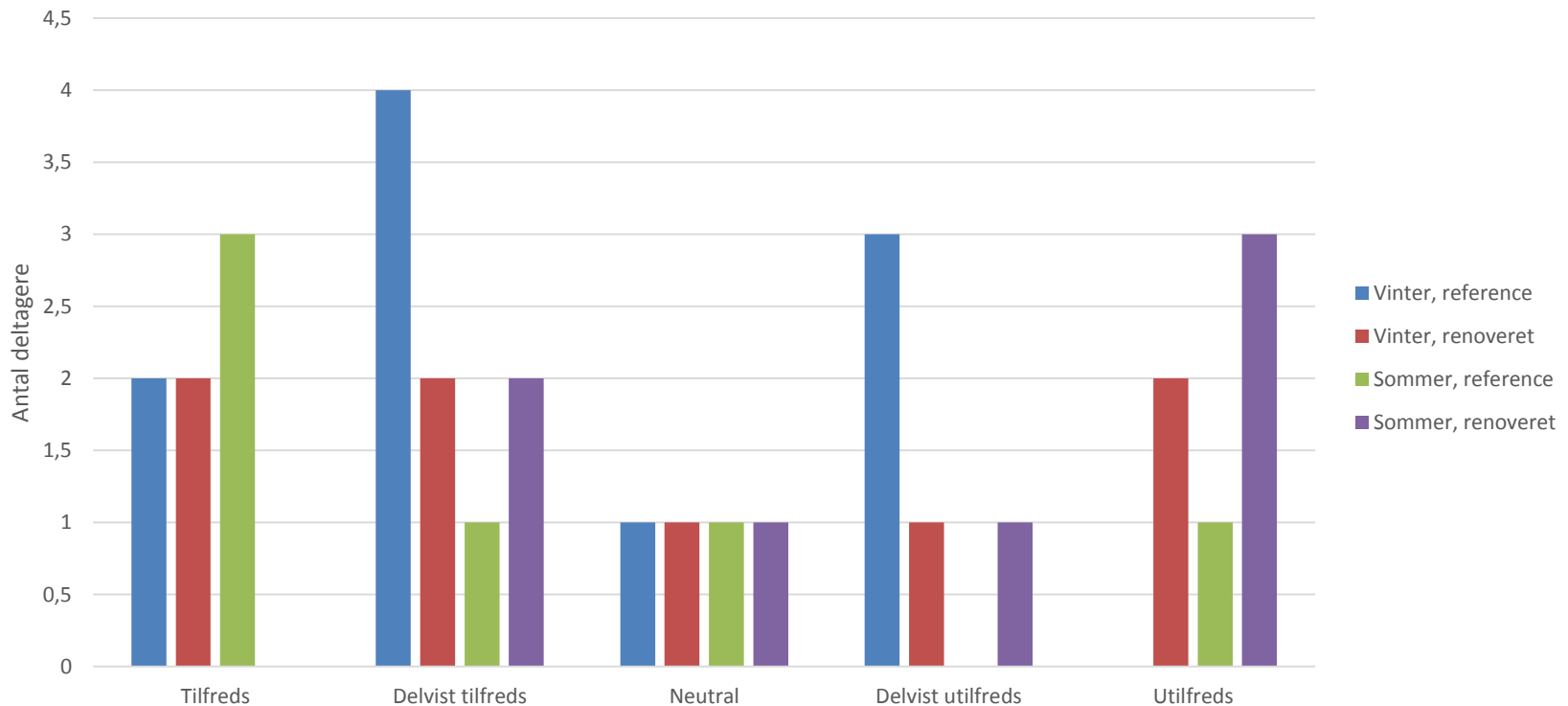
Figur 9 – Beboeroplevelsen af støjgener



Flere beboere kommenterer, at der er generende støj fra ventilationsanlægget i den renoverede blok. Familier i reference bygningen oplever støjgener fra naboer.

Figur 10 – Beboer-vurdering af dagslysindfaldet

Komforten mht dagslys i lejligheden

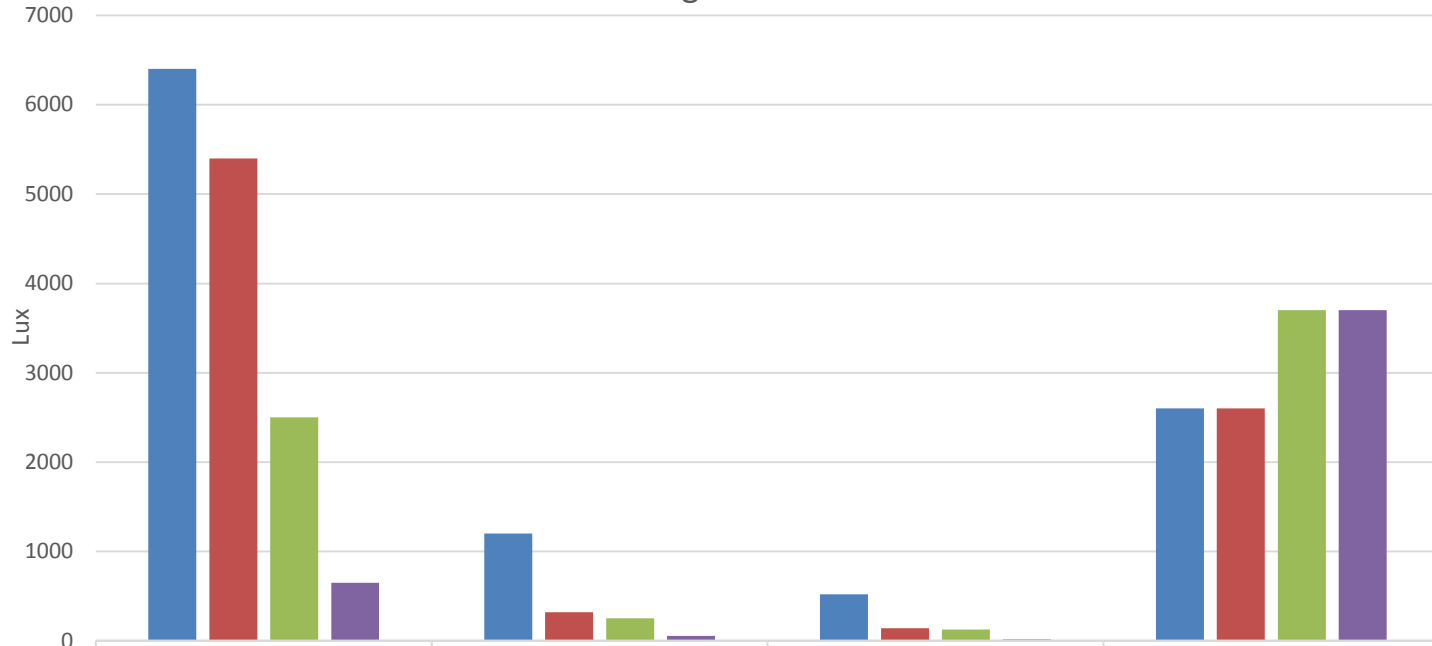


Grundet utilfredsheden med, at dagslyset i lejlighederne var forringet, blev der foretaget Lux-målinger i et udvalg af lejlighederne

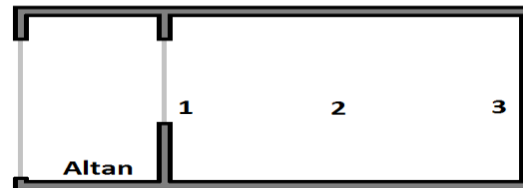
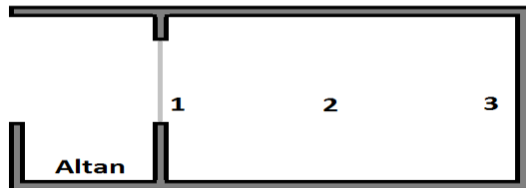


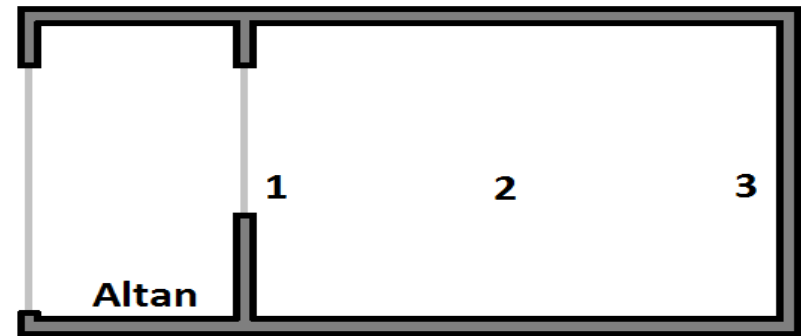
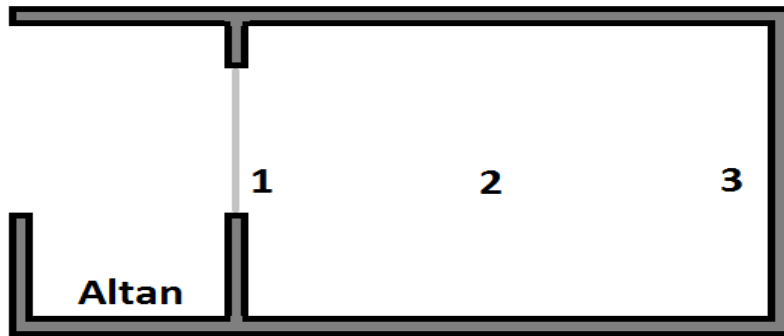
DANISH TECHNOLOGICAL INSTITUTE

Lux-målinger

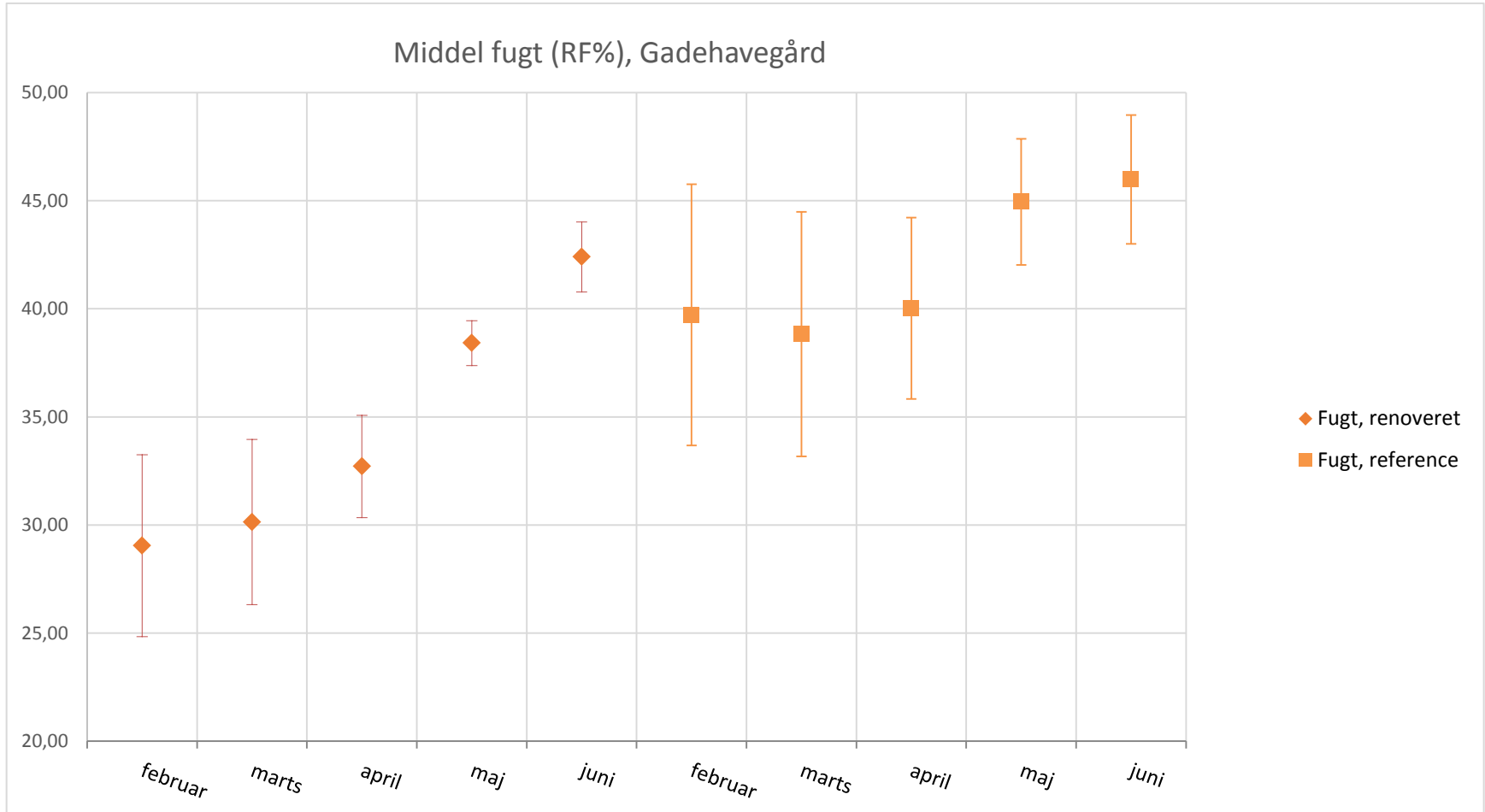


	Punkt1 [Lux]	Punkt2 [Lux]	Punkt3 [Lux]	Ude 1/10
Ikke renoveret, Vinter	6400	1200	520	2600
Renoveret, Vinter	5400	320	140	2600
Ikke renoveret, Sommer	2500	250	125	3700
Renoveret, Sommer	650	55	16	3700

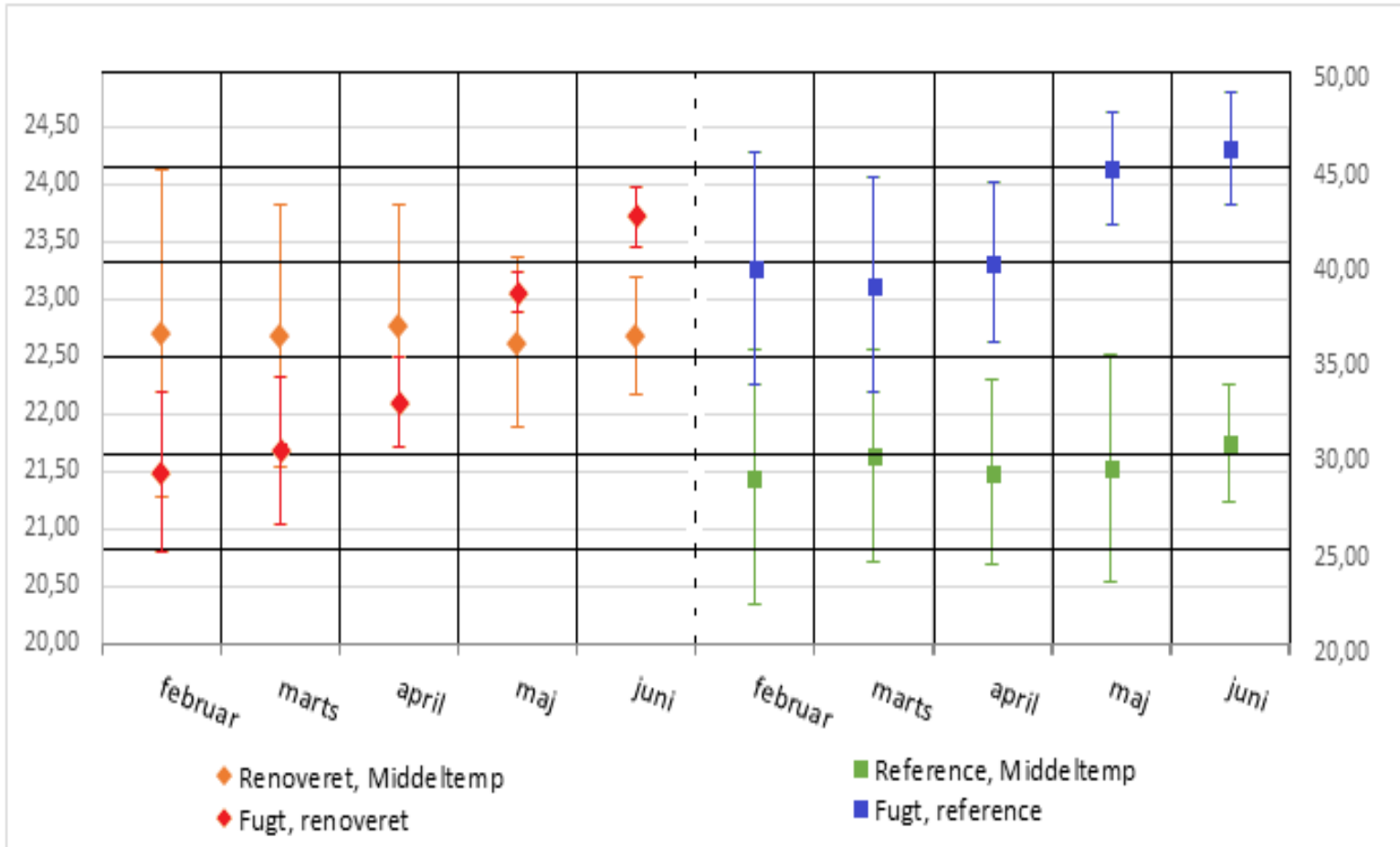




Figur 15 - Middel mængden af fugt i lejlighederne

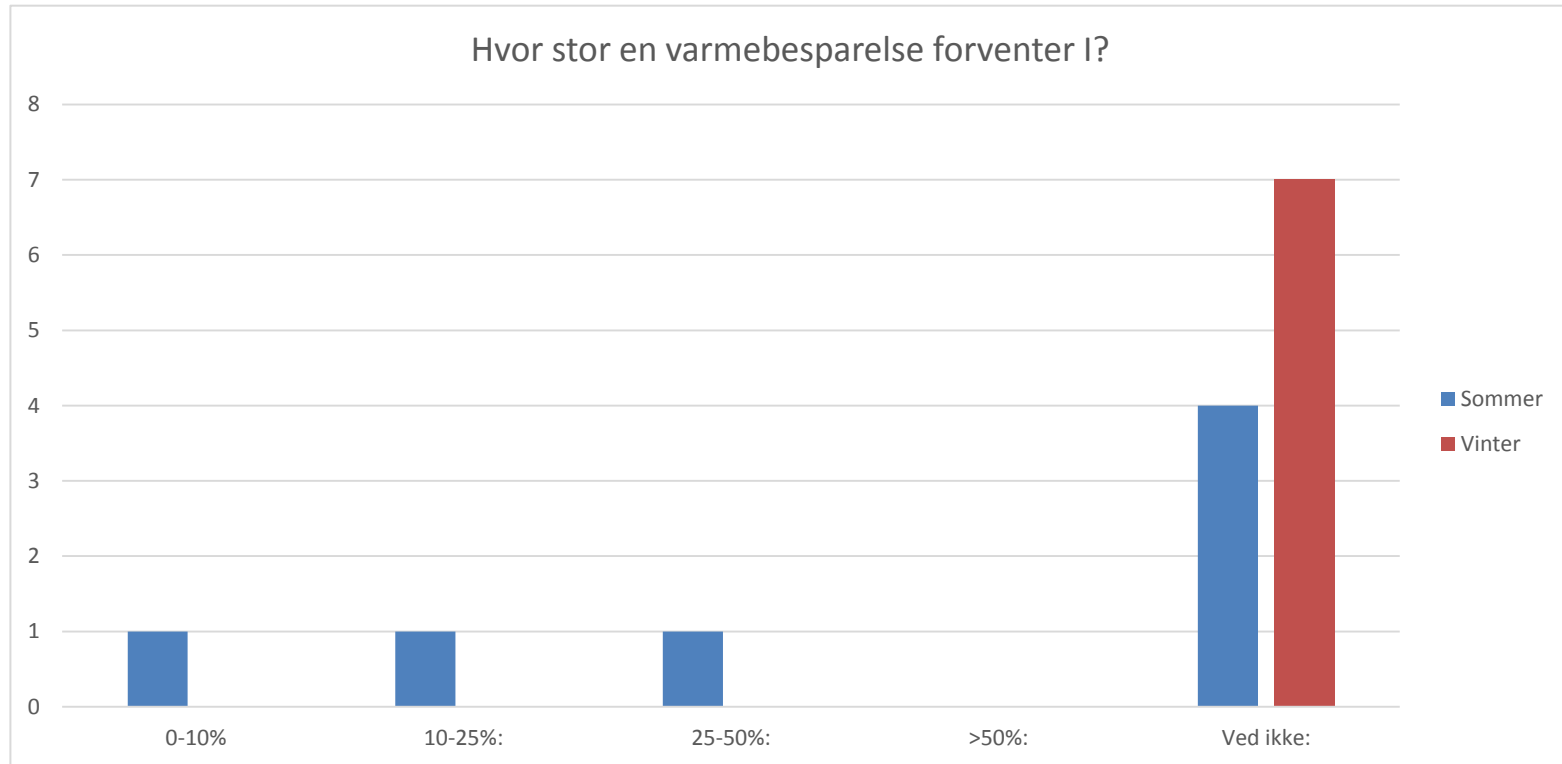


Figur 16 - Sammenholdning af målt fugt og temperatur



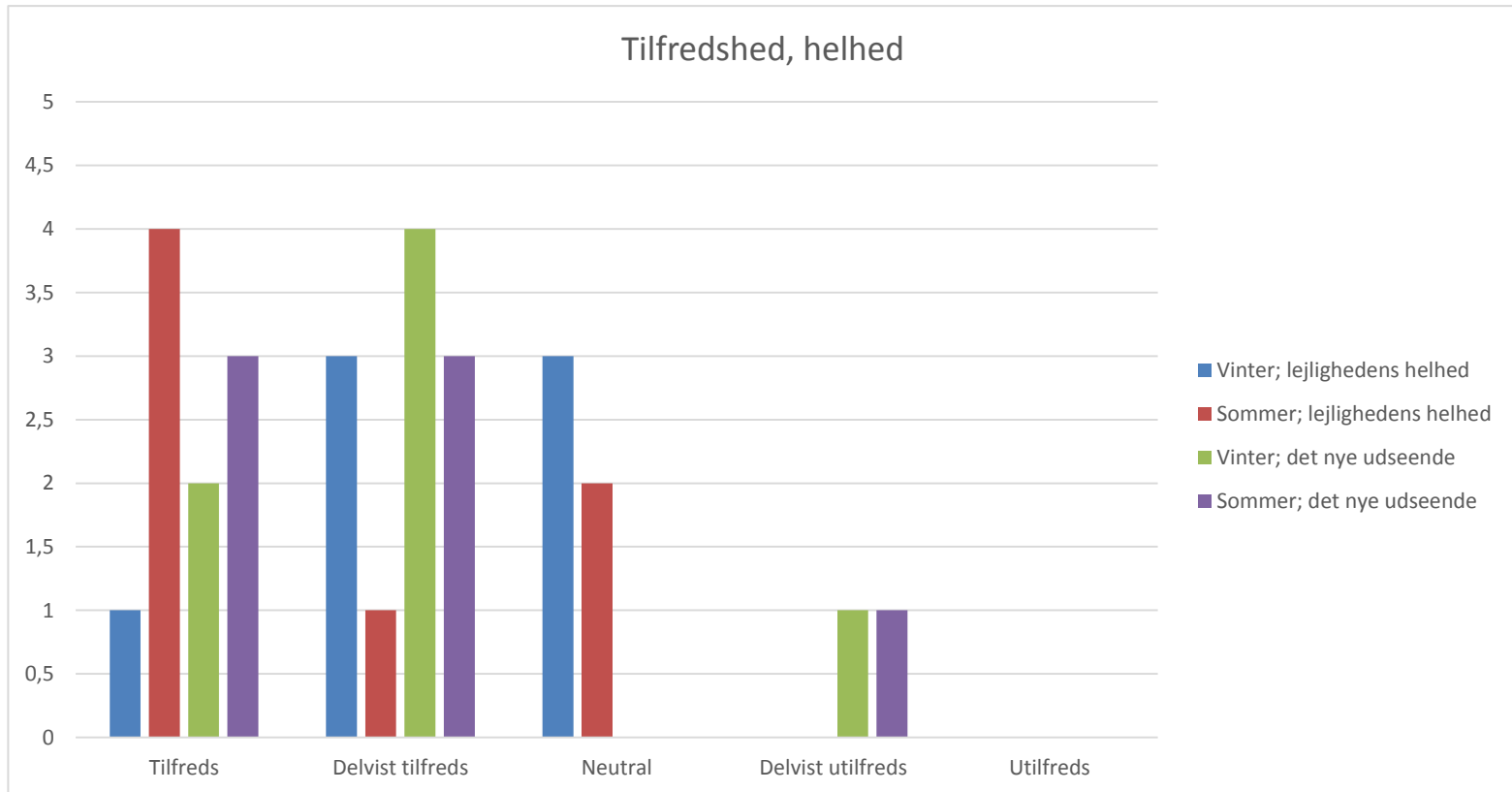


Hvor stor en varmebesparelse forventer I?



Figur 17 – Beboer-vurdering af varmebesparelsen

Hvad synes I om jeres lejlighed nu, sammenlignet med før? Hvad synes I om blokkens nye udseende?



For Gadehavegård er følgende konkluderet:



- Indetemperaturen i den renoverede blok er 1 – 1½ grad højere end i reference blokken, både vinter og sommer. Beboerne udtrykker større tilfredshed med indetemperaturen i den renoverede blok end i referenceblokken. Det ses dog, at der er meget stort forskel på temperaturen lejlighederne imellem, dette gælder både i den renoverede blok og i reference blokken.
- Luftfugtigheden i den renoverede blok er faldet og ligger fint - mellem 28% (vinter) og 43% (sommer). Den mekaniske ventilation med varmegenvinding giver klart en bedre udluftning end i referenceblokken. Beboerne viser ligeledes også en øget tilfredshed med netop udluftningen og den friske luft.
- Lysindfaldet i lejlighederne er blevet markant ringere på grund af den nye altaninddækning. Inddækningen har øget brugen af altanen, men samtidig forringet lysindfaldet til stue og køkken.
- Der er stor forvirring og tvivl om, hvilke energibesparelser, der faktisk vil blive opnået. Der er ikke ret høj tillid til de fremlagte besparelspotentialer. Enkelte beboere forventer slet ikke at opnå en besparelse på energiregningerne.
- Der er stor tilfredshed med bygningens nye udseende og de tiltag, der er blevet lavet- når der ses bort fra at altaninddækningen mindsker lysindfaldet i lejligheden.



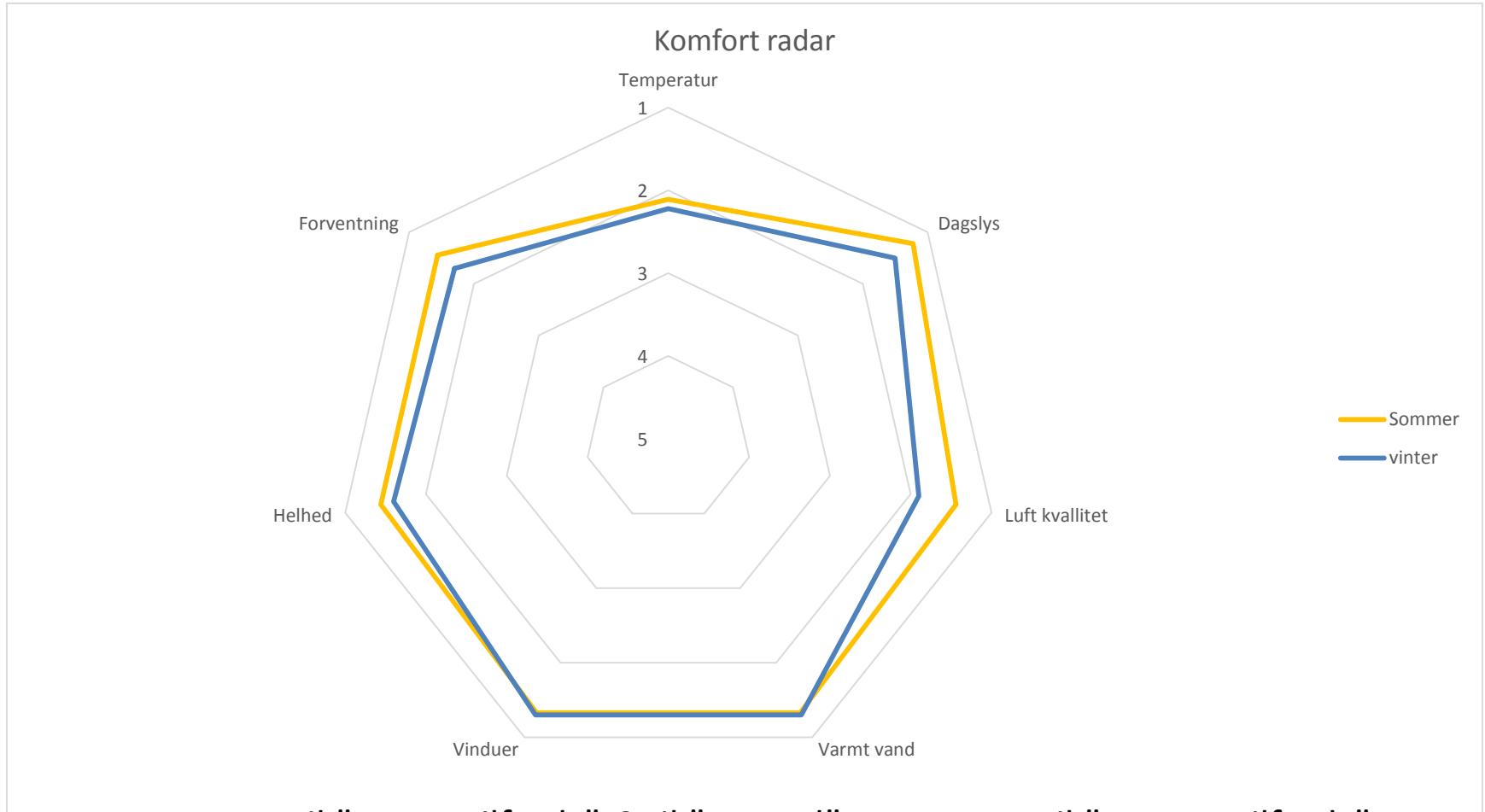
Engvadgård



Renoveringen

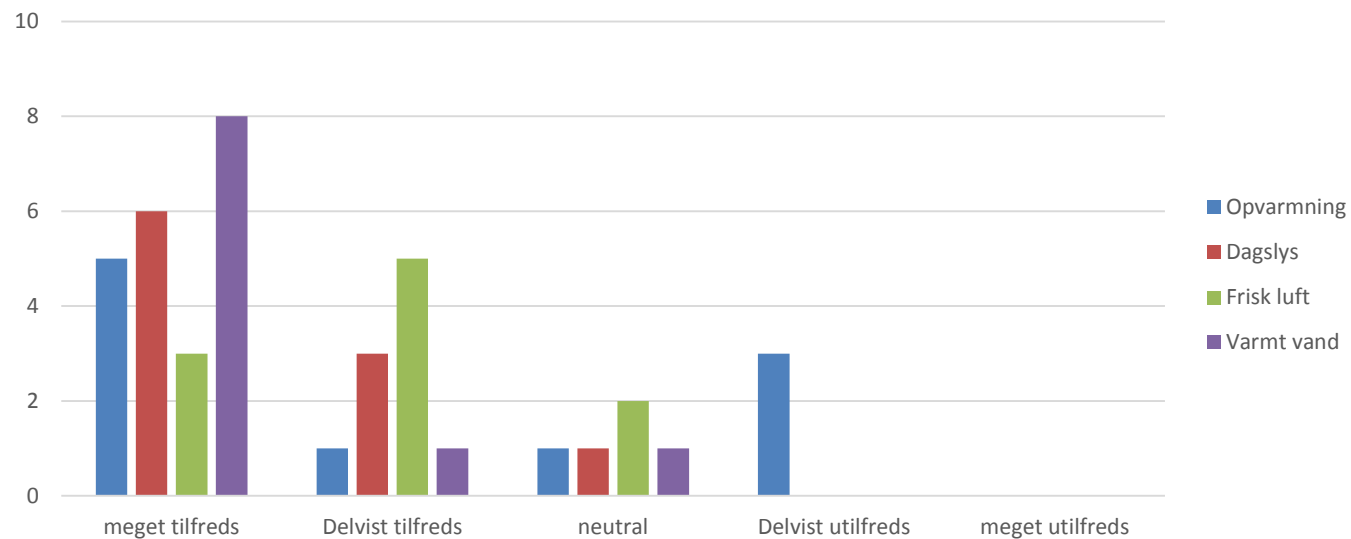
- Konvertering til individuel fjernvarme og nedlæggelse af den centrale gas-forsyning
- Nye vinduer, yderdøre og ovenlys
- Tagrenovering samt efterisolering
- Efterisolering af brystninger samt udskiftning af lette facader
- Ventilationsanlæg med varmegenvinding kombineret med ventilation af krybekælder



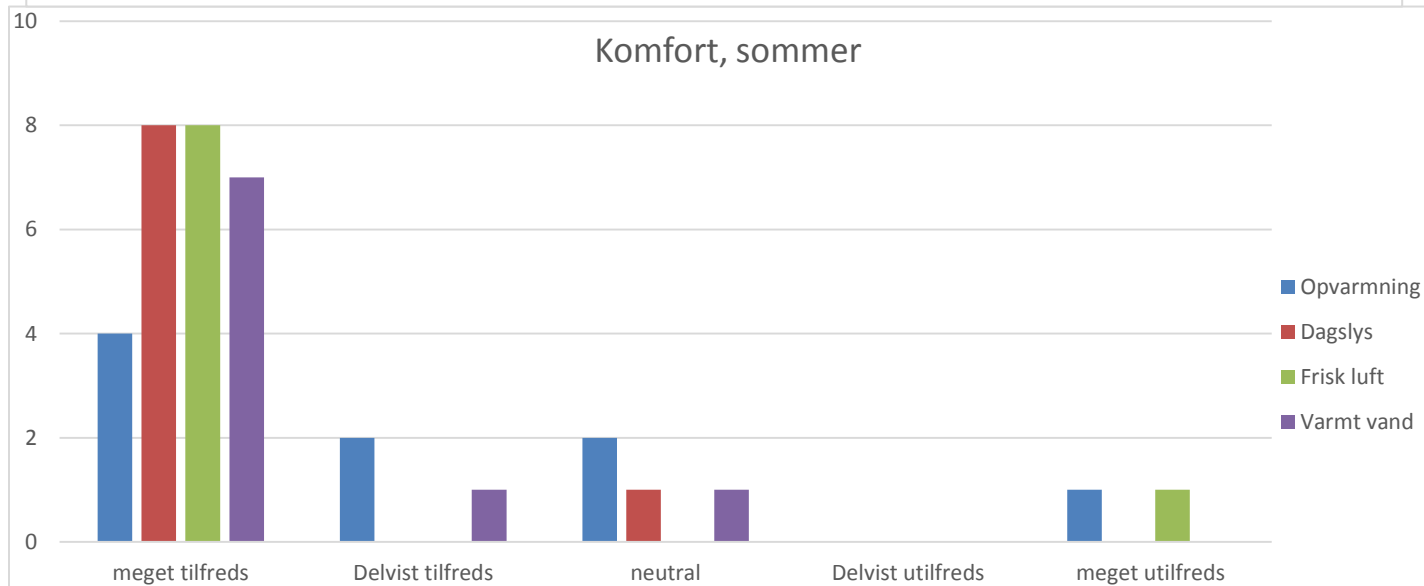


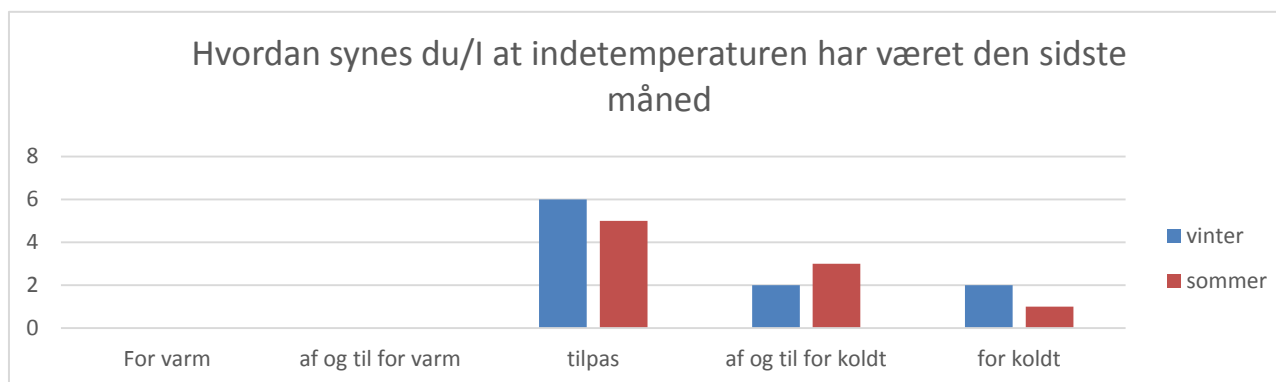
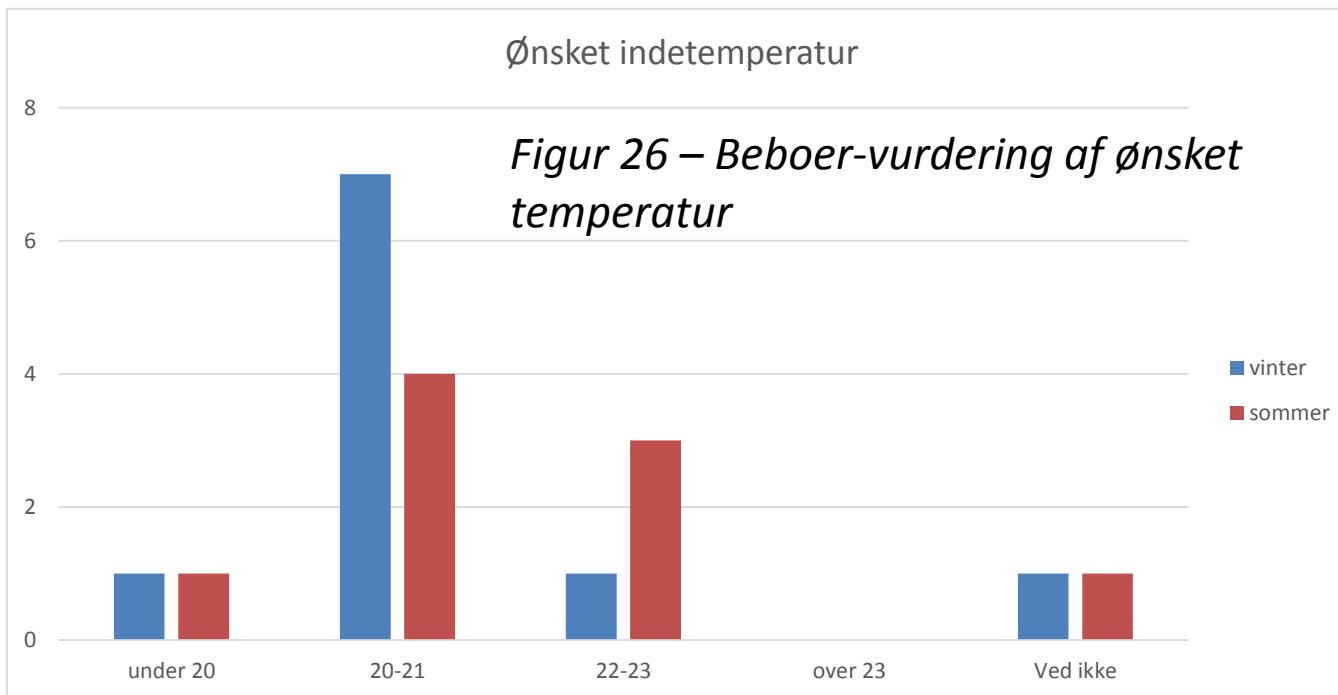
1 svarer til "meget tilfreds", 3 til "neutral" og 5 svarer til "meget utilfreds".

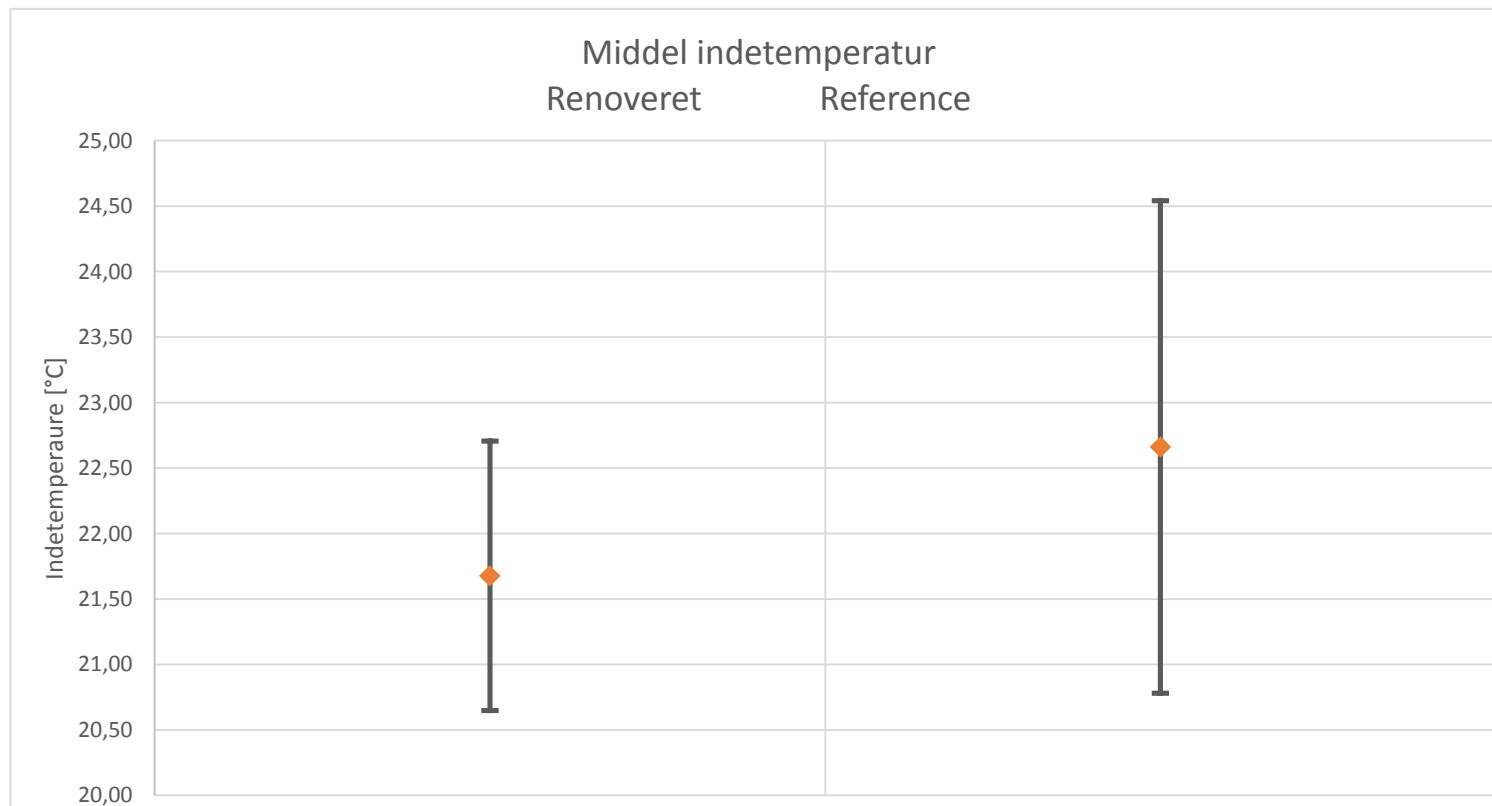
Komfort, vinter



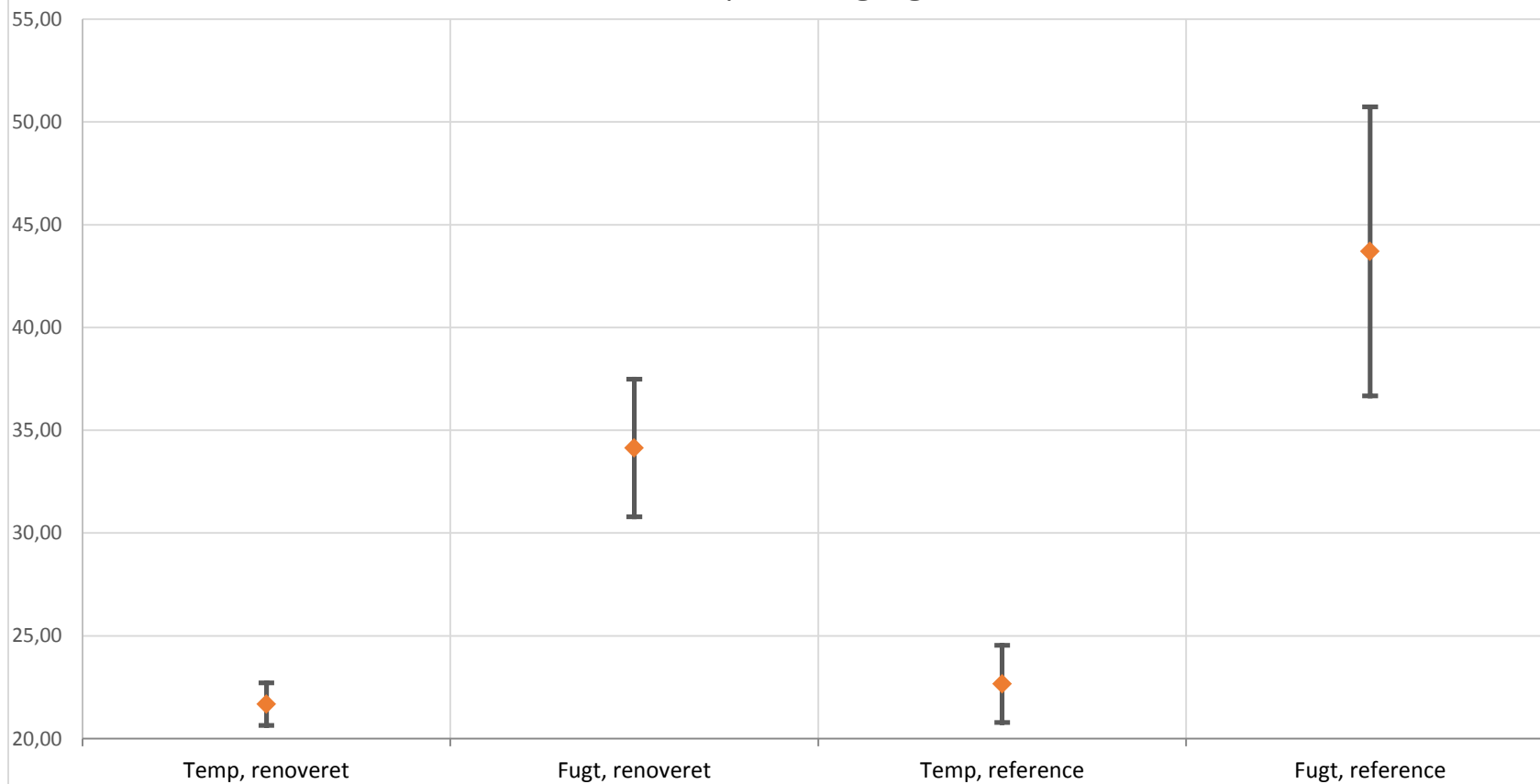
Komfort, sommer



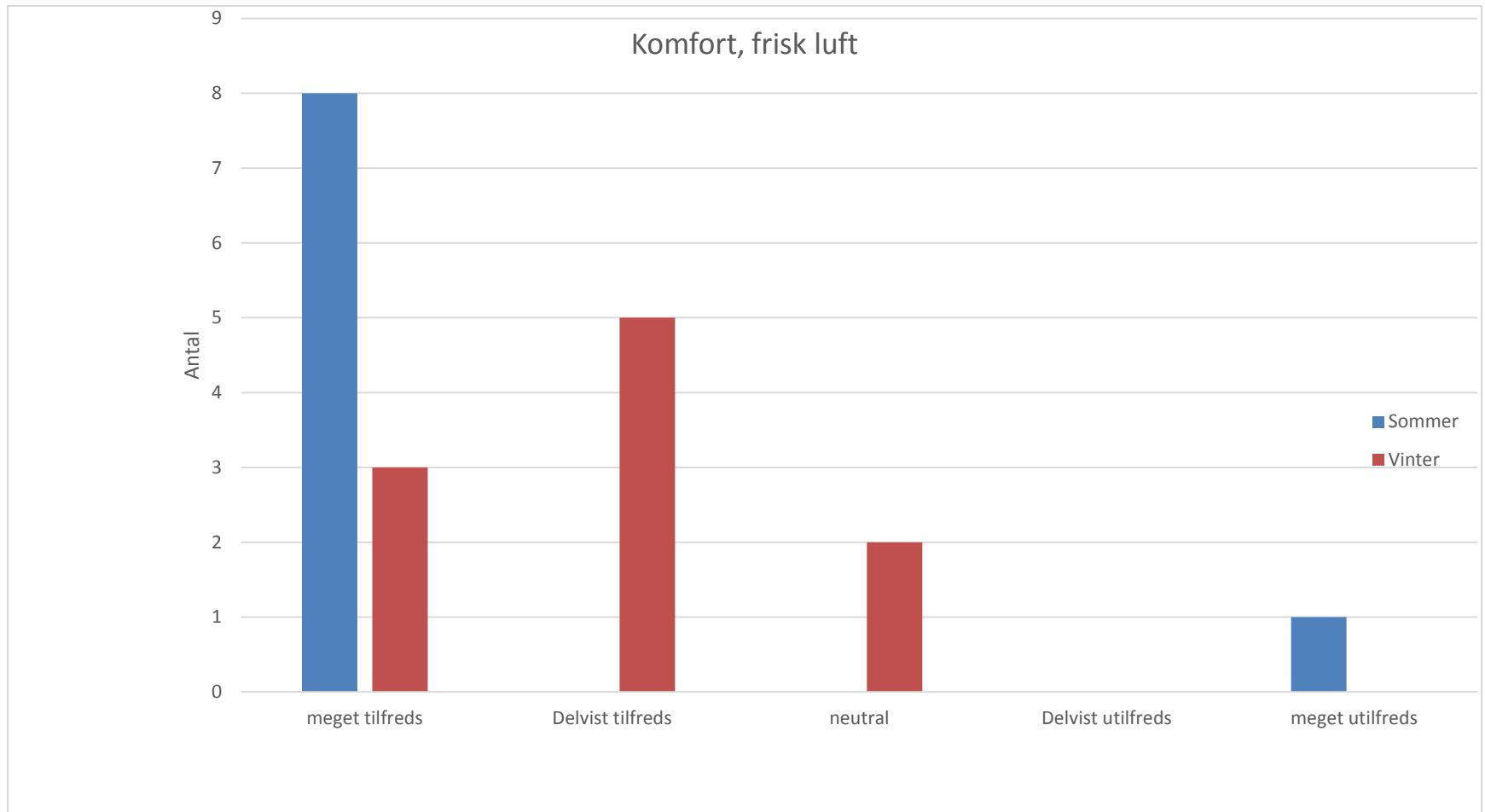




Temperatur og fugt



Hvordan synes I generelt om komforten mht. frisk luft i boligen?

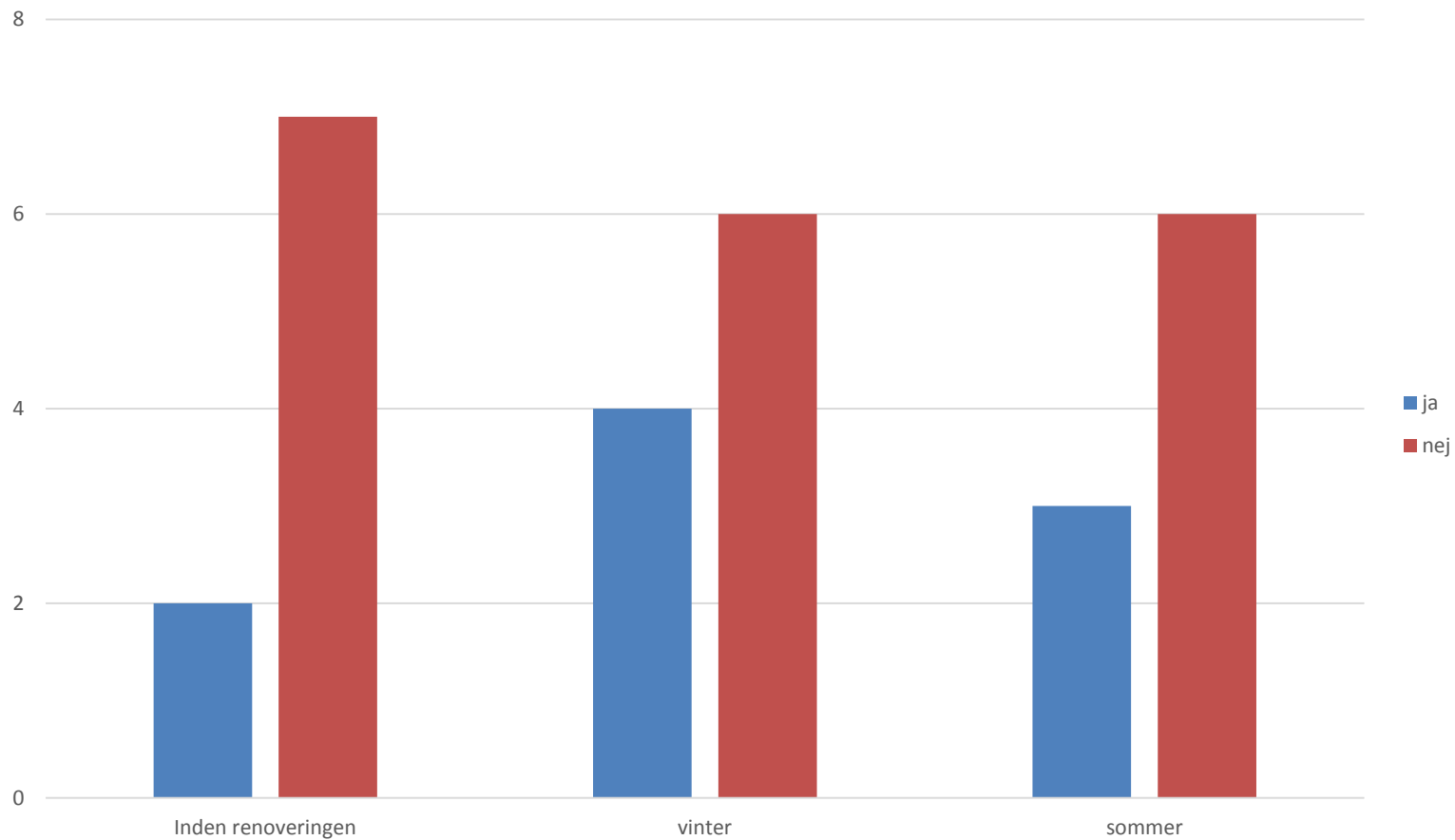


- Udluftning
- **Hvor tilfredse var I med udluftningen før renoveringen og efter et halvt år med renoveringen?** (Spørgsmål: F23 og F28)
- Der var 7, der var tilfredse med udluftningen før renoveringen, og 8, der er tilfredse efter. Og heraf er 4 meget tilfredse efter renoveringen - det var der kun 1, der var før.
- Beboer kommentarer:
 - ”Mangler lidt viden om indstillinger”
 - ”Støver lidt”
 - ”Lyd når det er stille, men det går”.
 - ”Kan ikke mærke det. Men før kunne ovenlys åbnes”
 -
 -



Figur 29 - De fleste beboere ændrede ikke på indblæsnings- og udsugningsarmatureernes indstilling

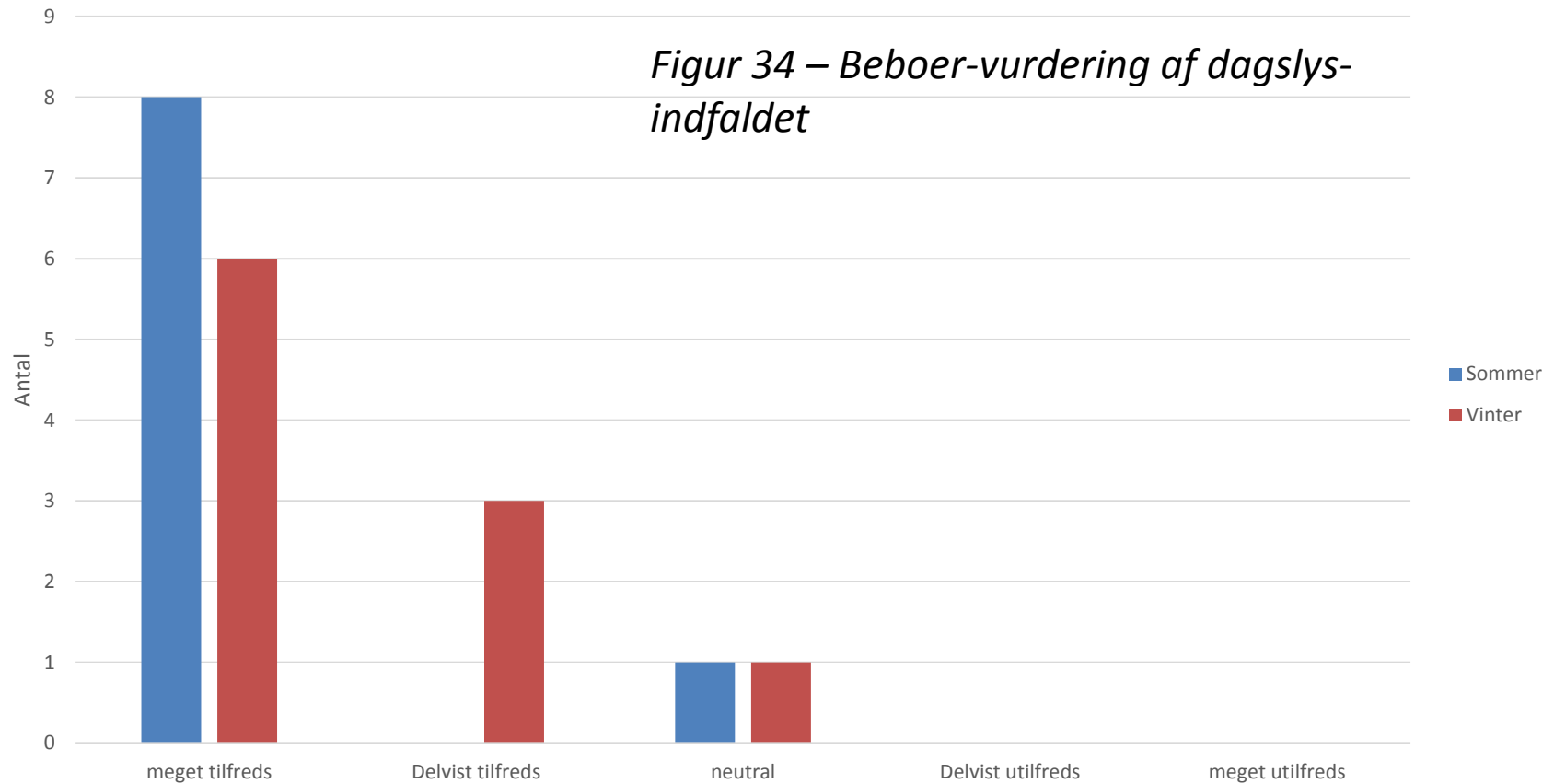
Oplever i lydgener?

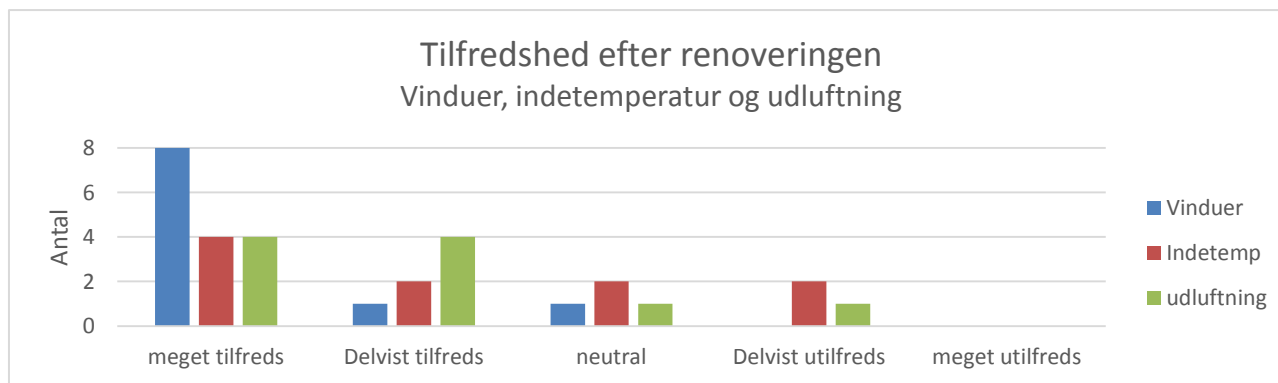
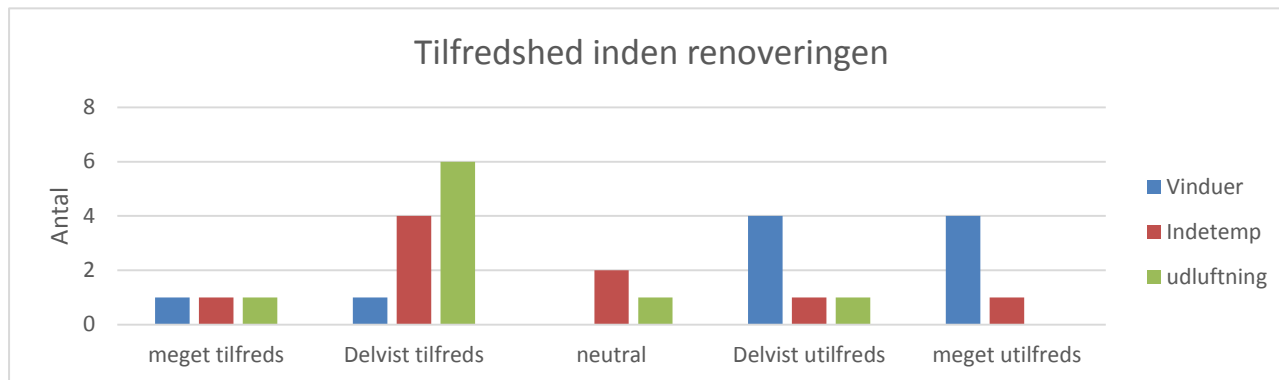


Hvad mener I om komforten med hensyn til dagslys i boligen?

Komfort, dagslys

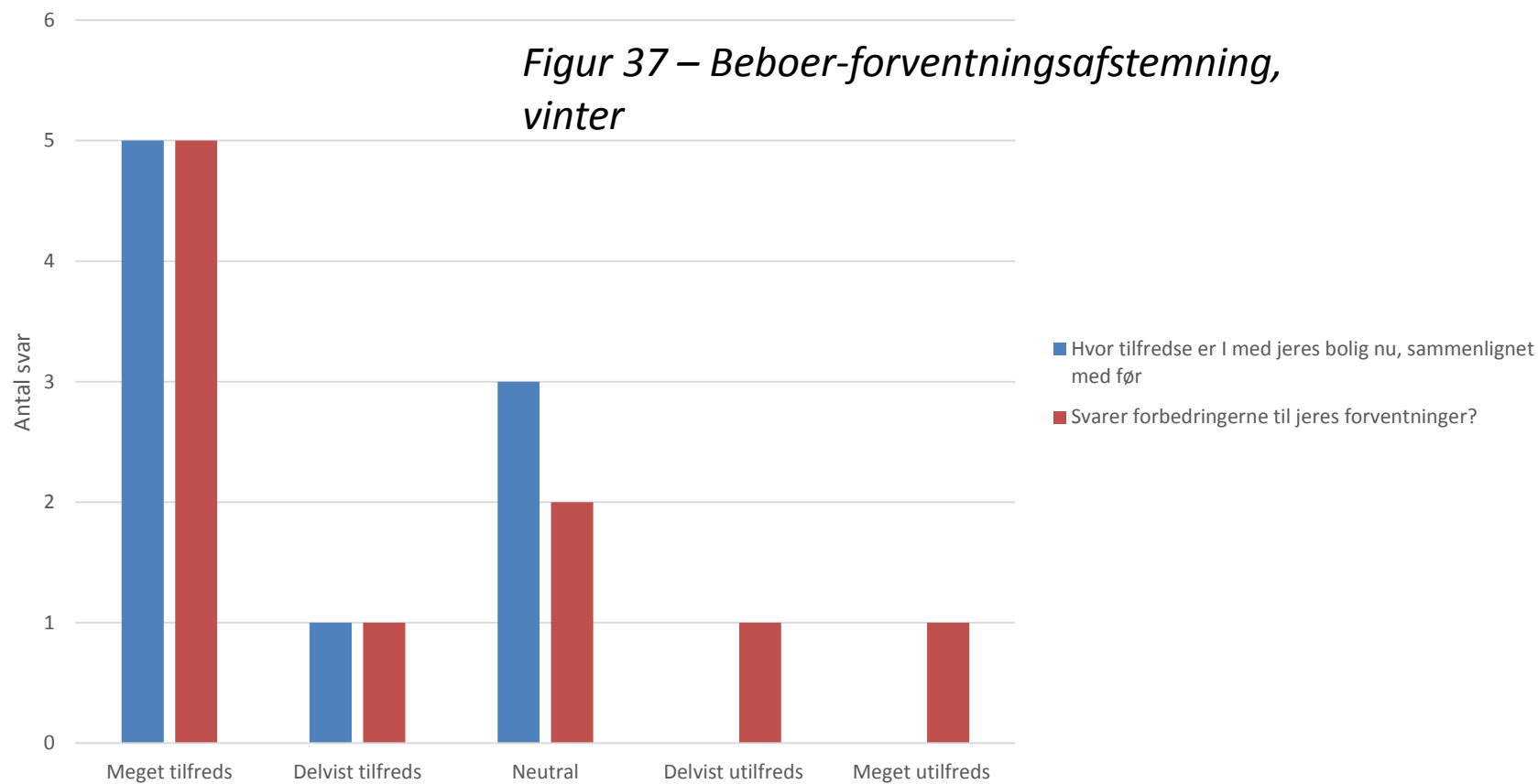
Figur 34 – Beboer-vurdering af dagslys-indfaldet





Overordnet tilfredshed

*Figur 37 – Beboer-forventningsafstemning,
vinter*





Hvor tilfredse er I med vinduerne (før og efter renoveringen)? (Spørgsmål: F21 og F26)

De fleste var utilfredse med vinduerne før renoveringen, og de fleste er meget tilfredse med vinduerne efter renoveringen. Der er også tilfredshed med nye tætte brystninger. (Dog er én utilfreds med at materialet bliver stegende varmt i solskin, så børn let kan brænde sig på det.)

Beboer kommentarer:

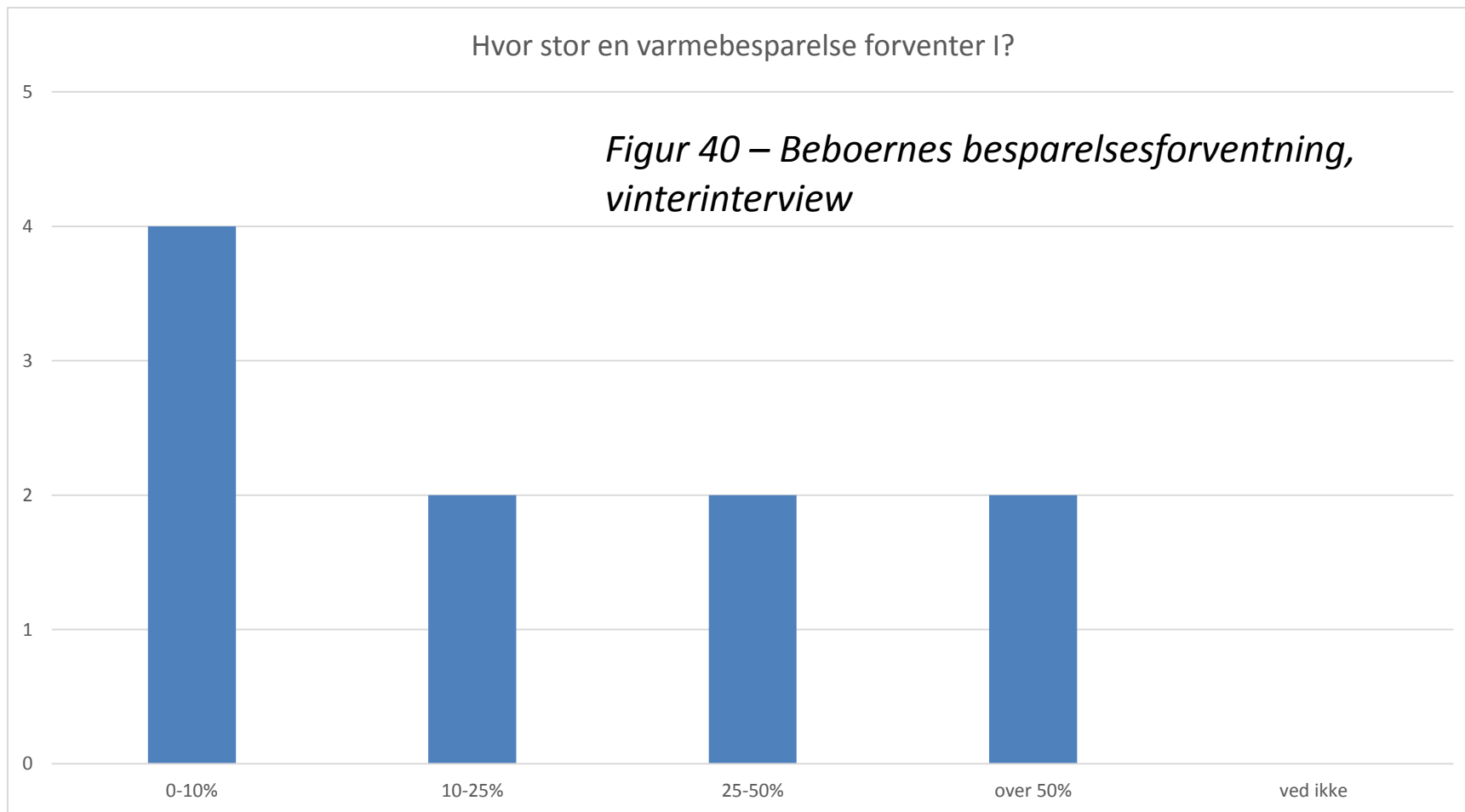
”Brystningerne var dårlige og utætte før renoveringen”

”Vinduerne dugger på ydersiden i lange perioder helt op til middag”

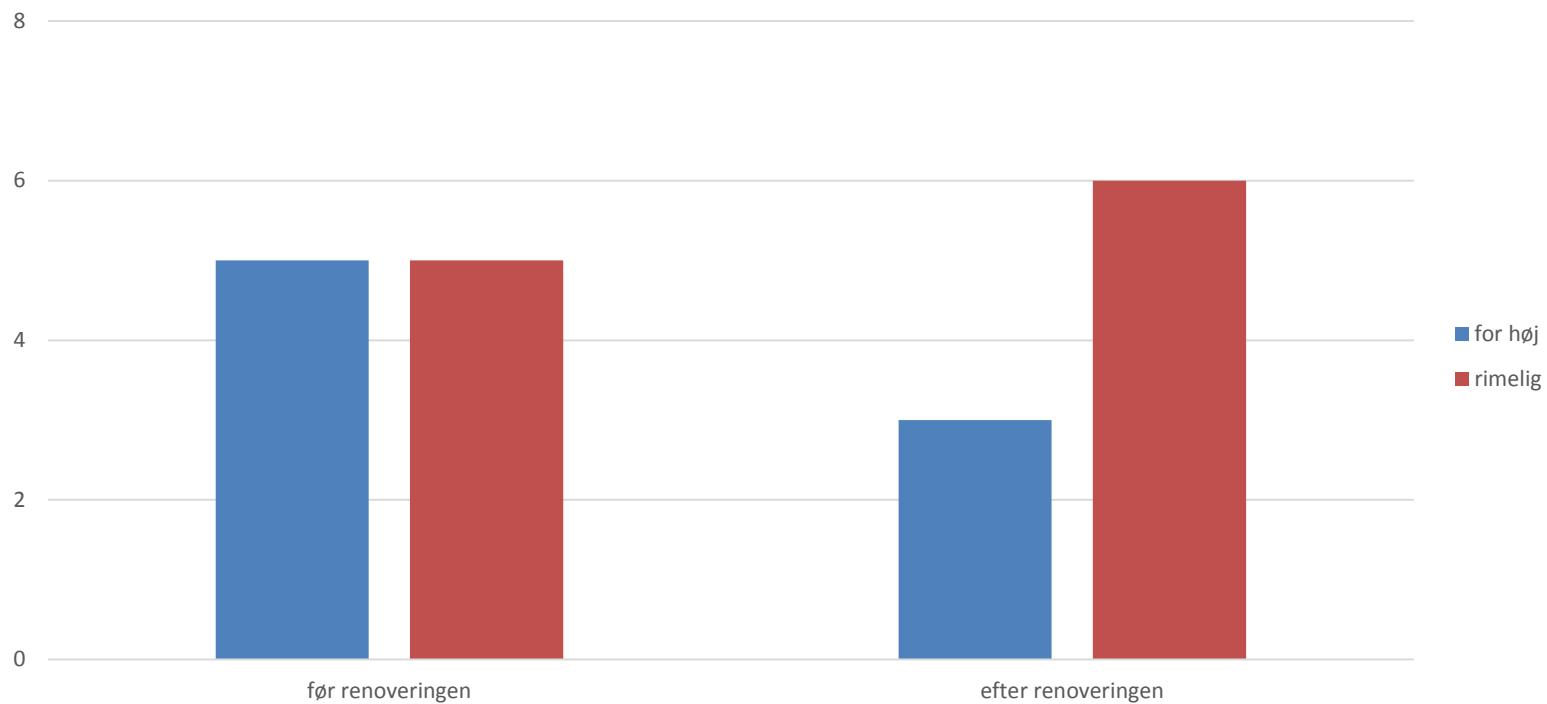
”Ovenlys kan ikke åbnes mere - negativt”

Hvor stor en varmebesparelse forventer I?

Figur 40 – Beboernes besparellesforventning, vinterinterview



Vurdering af varmeregning



Adfærd

- **Har I fået information om renoveringen og om hvordan man betjener ventilationsanlæg?** (Spørgsmål: F25)
- I vinterinterviewet siger 8, at de har fået information - 2 har ikke. Der har været afholdt beboermøder samt omdelt information.
- Beboer-kommentarer:
- "For kort" Red: Om beboermødet
- "Var til møde samt skriftlig information"
- "Har fået sendt vejledning rundt"
- "Har fået nok..." (Red. information)
- "Det har vi nok, men jeg har nok ikke fulgt med."
- "Nej, ved ikke nok, vil gerne vide mere".
- "Nej. Ved nok"

- **Er I blevet mere opmærksomme på at spare på varme, det varme vand eller el i forbindelse med renoveringen? (Spørgsmål: G37)**
- En tredjedel er blevet mere opmærksomme på det, mens 2/3 ikke er blevet mere opmærksomme på at spare på energien.
- Beboer kommentarer:
- "Har også sparet før", siger én, der har svaret at hun ikke er blevet mere opmærksom på det.
- "Lidt"
- "Har altid gjort det " (sparet på energien)
- "Ja, vand og el"
- "Har aldrig sparet på varme og strøm og gør det heller ikke nu"
- "Mest varmt brugsvand. Har prøvet at spare hele tiden"
- "Har altid været opmærksom"
- "Ja, på el"
- "Nej, har altid sparet"
- "Nej, komfort er første prioritet"

For Engvadgård er følgende konkluderet:



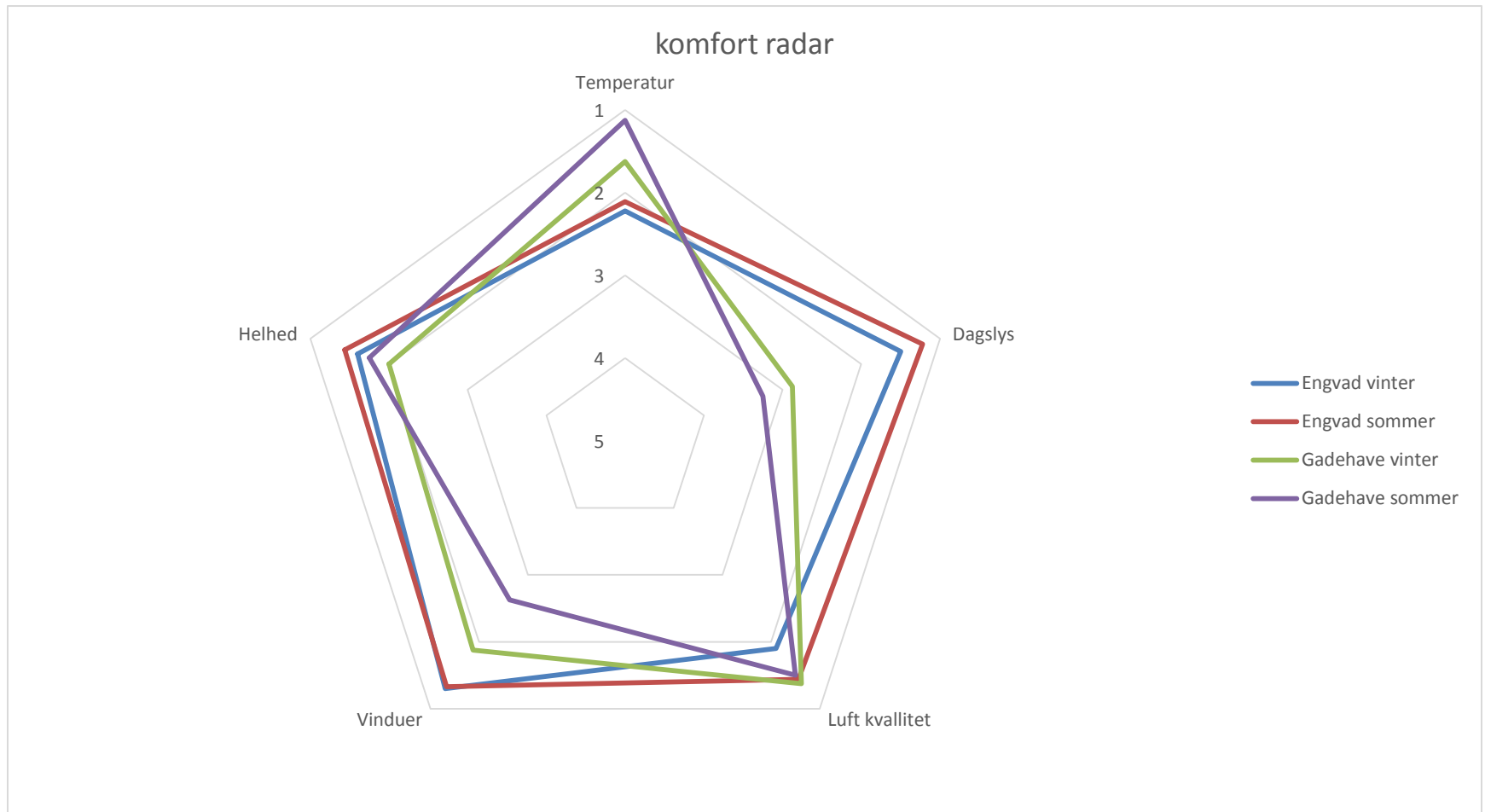
- Komfort ændringen, opdelt i opvarmning, ventilation og dagslys, har for alle de interviewede medført øget tilfredshed – for nogle efter lidt tilvænning. Der er en generel tilfredshed med tiltagens effekt. Dog nævner flere en utilfredshed med en opstået fodkulde. Det vurderes, at ændringen af varmforsyningen gør, at krybekælderen ikke længere opvarmes og at gulvet derfor er koldere end før.
- Der er stor tilfredshed med den nye ventilation. Dog nævner flere, at placeringen af indblæsningsventiler specielt i soveværelset giver kulde- og trækgener. Dette kan medføre, at brugere ændrer indstillinger på ventiler, eller i værste fald slukker for ventilationen.
- Med de nye vinduer er der ikke længere dug på indersiden af ruderne som tidligere. Der er meget høj tilfredshed med de nye vinduer, mod den tidligere utilfredshed.
- Dagslyset vurderes positivt af alle
- Enkelte af beboere oplever lydgener fra ventilationsanlægget, specielt om natten.
- Der er en generel tilfredshed med resultatet af renoveringen, men med enkelte negative kommentarer, hvor den hyppigste er fodkulde.



Sammenligning af de to bebyggelser

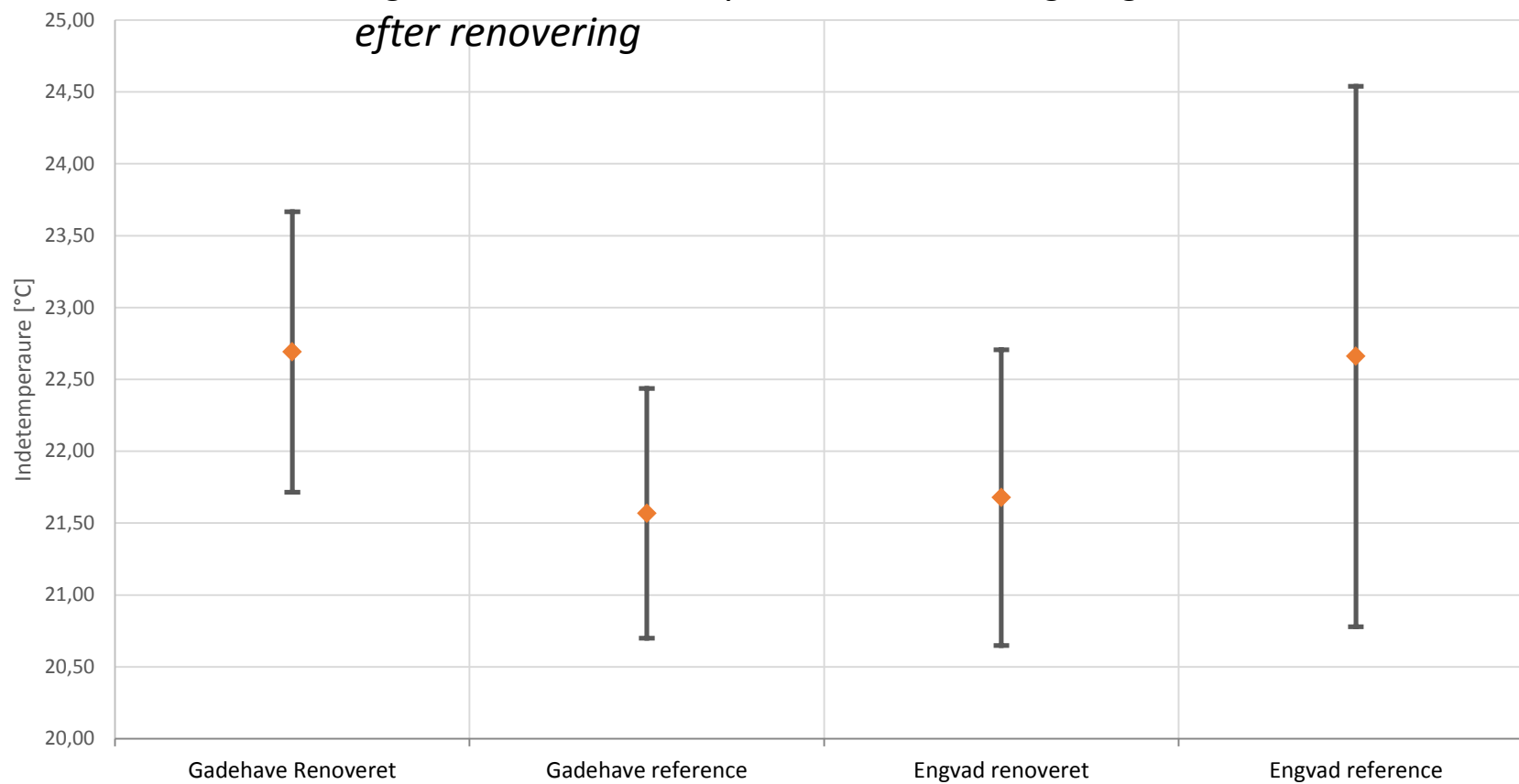


En overordnet sammenligning kan ses på figur 42 (1 svarer til "meget tilfreds", 3 til "neutral" og 5 svarer til "meget utilfreds").

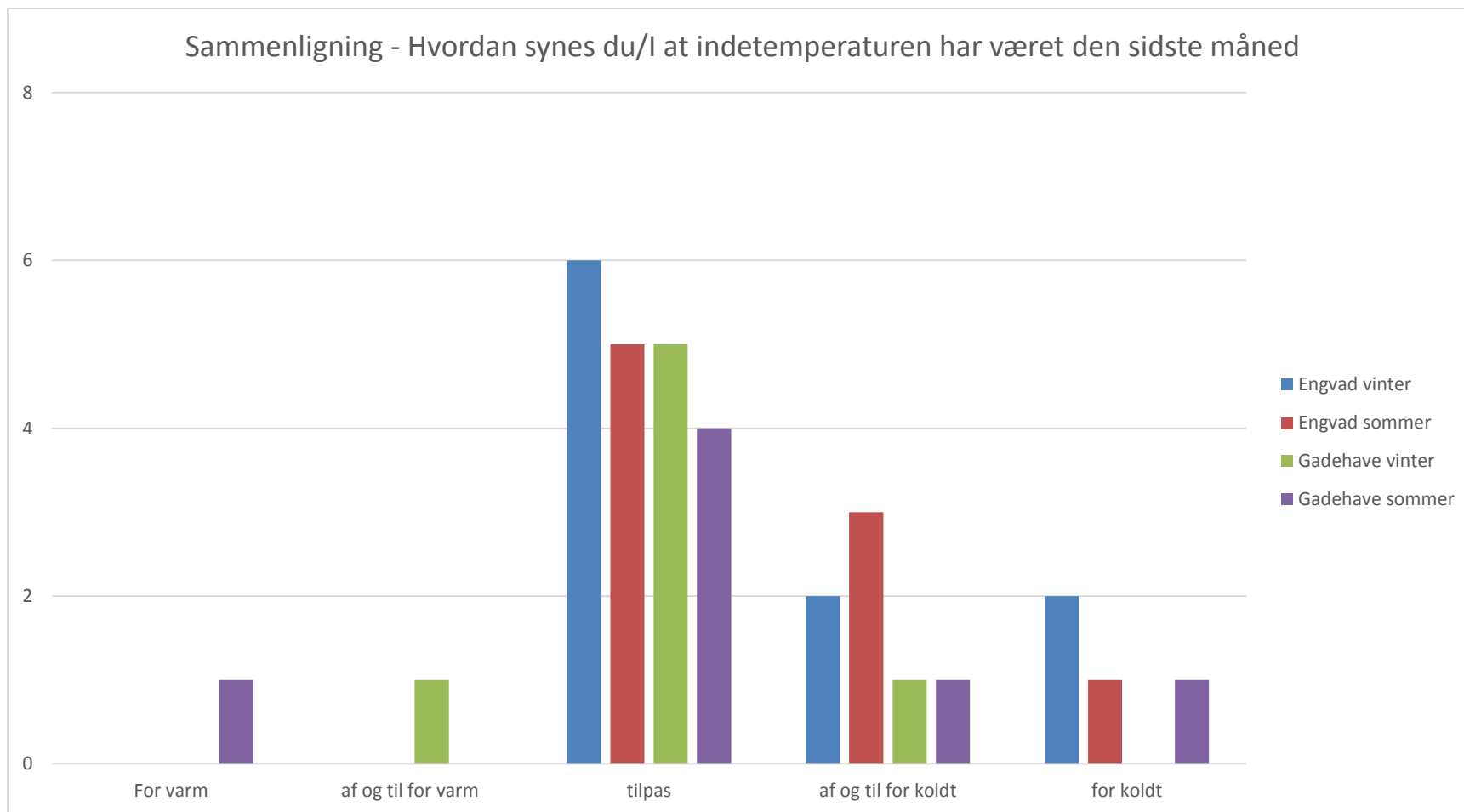


- *Figur 42 - Overordnet sammenligning af 5 komfort parametre*
- Generelt ses, at alle beboervurderinger i forbindelse med de gennemførte energirenoveringer er positive (<3). Hvis der ses bort fra forhold omkring vinduer og dagslys for gadehavegård, er alle vurderinger meget tilfredse eller tilfredse (<2). Dog er der utilfredshed med lyd fra ventilationsanlæg i Engvadgård.
- De parametre, på hvilke de to ejendomme skiller sig mest ud fra hinanden, er temperatur, dagslys og vinduer. Mht. dagslys og vinduer, så skyldes den højere utilfredshed med disse i Gadehavegård de ny altaninddækninger.

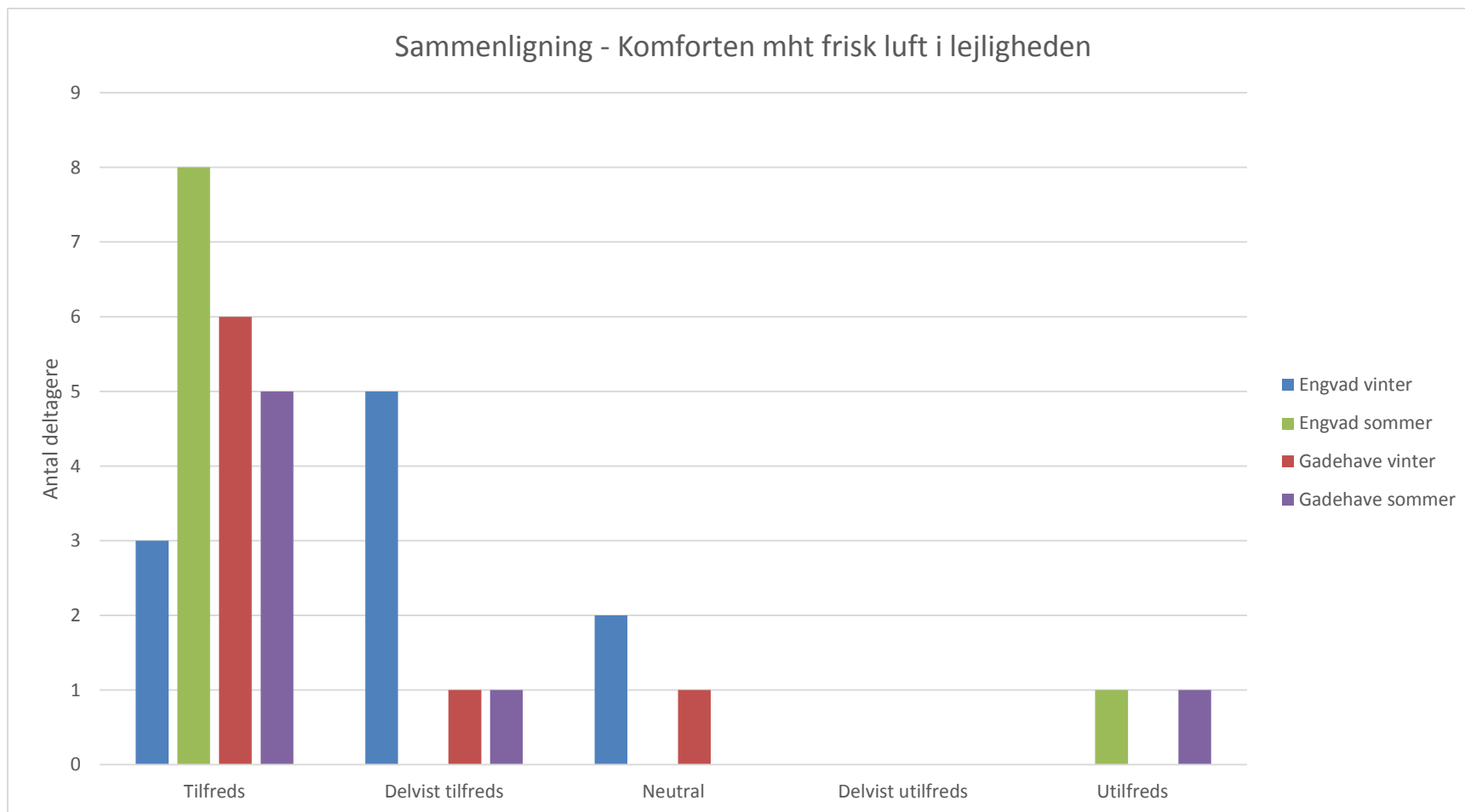
Figur 43 - Middeltemperatur sammenligning,
efter reovering



- Måleresultaterne for de to ejendomme har vist to vigtige forskelle: Indetemperaturen er steget i den ene og faldet i den anden. Denne del af komfortændringen har indflydelse på, om energirenoveringen lever op til de beregnede besparelser.



Figur 44 - Sammenligning af beboervurdering, indetemperatur



Figur 45 - Sammenligning, tilfredshed ved mekanisk ventilation

- For både varme og fugt har måleresultaterne vist en lav luftfugtighed med mindsket spredning; dette giver en stærk indikation om, at den mekaniske ventilation giver bedre styr på indeklimaet.

- Samlet kan konkluderes, at tilfredsheden med komfort og boligerne som helhed er steget.
- Med hensyn til tiltroen til de lovede besparelser, er der dog nogen skepsis.

F. Forbedringerne - Energirenoveringen

Før

- 21 Hvor tilfredse var I med vinduerne, skala 1-5 hvor 1 er meget tilfredse og 5 er meget utilfredse:

1:	2:	3:	4:	5:
0	1	3	3	

Note:

- 22 Hvor tilfredse var I med varmen / indetemperaturen (1-5):

1:	2:	3:	4:	5:
1	2	1	3	0

Note:

- 23 Hvor tilfredse var I med udluftningen (1-5)

1:	2:	3:	4:	5:
1	2	2	2	0

Note:

*Ved utilfredshed, noter hvad de var utilfredse med.

- 24 Anvendte I el-radiatorer eller varmeblæsere:

Ja:	Nej:
1	6

Efter

- 25 Har I fået information om renoveringen og hvordan man betjener ventilationsanlæg, altanvinduer og solafskærmning

Ja:	Nej:	Note:
2	6	

- 26 Hvor tilfredse er I med glasinddækningen på altanen, skala 1-5 hvor 1 er meget tilfredse og 5 er meget utilfredse:

1:	2:	3:	4:	5:
2	3	1	1	0

Note:

- 27 Hvor tilfredse er I med varmen / indetemperaturen (1-5):

1:	2:	3:	4:	5:
2	5	0	0	0

Note:

- 28 Hvor tilfredse er I med udluftningen / ventilationsanlægget (1-5)

1:	2:	3:	4:	5:
3	2	1	1	

Note:

- 29 Hvor tilfredse er I med jeres lejlighed nu, sammenlignet med før (1-5) :

1:	2:	3:	4:	5:
1	3	3	0	0

Note:

- 30 Hvor tilfredse er I med blokkens ny udseende, sammenlignet med før (1-5)

1:	2:	3:	4:	5:
4	1	2		

Note:

Ved utilfredshed, noter grunden

