

# INSPIRATIONSKATALOG TIL SUNDE BOLIGOMRÅDER MED FOKUS PÅ REDUKTION AF KEMI, LUGT OG PARTIKLER

- Til fordel for mennesker med MCS - til gavn for alle

Titel Et inspirationskatalog til sunde Boligområder med fokus på reduktion af kemi, lugt og partikler  
- Til fordel for personer med MCS - til gavn for alle

Format Digital A4

Udgave 1. udgave

Udgivelsesår Januar 2024

Teamet bag publikationen

Martin Hersom Bien, Holger Lunde Jørgensen og Mette Ladegaard  
fra Boligforeningen Ringgården  
Astrid Nørgaard og Kasper Bach Johannsen fra Artelia  
Kristoffer Hedegaard Andreasen og Caroline Nørgård fra Reværk Arkitektur  
Mette Nymann og Susanne Kjær Adibi fra Loop Architects  
Marina Bergen og Emilia Danuta Lausen fra Københavns Universitet  
Trine Lybech fra Lybech Landskab

Udgiver Boligforeningen Ringgården

Støttet af Realdania

# Indhold

## INDLEDNING OG DATAINDSAMLING

Indhold	3
Proces og metode	7
Hvad er MCS?	8
Fakta	9
Resultat af spørgeskema	10

## VALG AF MATERIALER, VENTILATION OG INSTALLATION

Afgasning og lugte	14
Indeklimamærker	16
Fakta og forkortelser	17
Holdbarhed, vedligehold og akustik	18
Ventilation og installationer	20
Udvælgelse af materialer	22

## INDRETNING AF BYGGEFELT OG BOLIGER

Valg af lokation	28
Indretning af byggefelt	29
Zoneinddeling	30
Designhjulet	35
Taktilitet, struktur og farver	40
Eksempelbolig - Etagehuset	42
Etagehuset - opgangen stueplan	44
Etagehuset - opgangen snit	46
Etagehuset - Grundbolig	48
Etagehuset - Indrettet bolig	50
Etagehuset - 2 Alternative indretninger	52
Eksempelbolig - Rækkehuset	54

Rækkehuset - Plantegning	56
Rækkehuset - Snit	58
Boligens yderzoner	60
Konstruktioner i eksempelboligerne	62

## PLANTER OG MATERIALER I

### UDEAREALERNE

Plantevalg	69
Positivlisten	70
Planter i særlige anlæg	73
Materialer i udearealerne	76

## BYGGEPLADSEN, IBRUGTAGNING OG

### DRIFT

Sikring af materialer på byggepladsen og udførelse af byggeriet	80
Forberedelse af byggeriet til indflytning	82
Beboernes adfærd og kommunikation	84

## PRINCIPPER OG ANBEFALINGER

til at skabe sunde boligområder med fokus på reduktion af kemi, lugt og partikler for mennesker med MCS	88
---	----

## BILAG

Guide til sikkerhedsdatablade	90
Negativlisten	95
En allergi- og MCS-venlig græsplæne	97
Referencer	98



# INDLEDNING OG DATAINDSAMLING

# Indledning og formål

Dette katalog er udarbejdet for at inspirere til sunde boligområder med fokus på reduktion af kemi, lugt og partikler til fordel for mennesker med MCS (mangeartet kemikalieoverfølsomhed) – til gavn for alle. Mange af anbefalingerne i dette katalog kan anvendes i helt almindelige boligområder med fokus på at reducere kemi, lugt og partikler. Dog er der andre tiltag i inspirationskataloget, der henvender sig specifikt til mennesker med MCS, der oplever svære symptomer, når de bliver udsat for en række kemikalier og dufte. Der er også tiltag i forhold til allergikere i forhold til valg af planter, og ventilation i boligen og enkelte tiltag, som tilgodeser personer med EHS (Elektrohypersensitivitet) da undersøgelser viser, at flere mennesker med MCS også har EHS.

Generelt kan kataloget bruges som inspiration til at bygge fornuftigt og sundt, uanset om du har MCS eller ej. Alle har gavn af at færre afgangninger til indeklimaet, mindre spredning af partikler samt boligområder, der har gode muligheder for fællesskaber og naturoplevelser.

Der er ikke entydige svar på at løse problematikken for mennesker med MCS, men der er helt sikkert mulighed for at tage aktive design- og materialevalg, som vil begrænse de faktorer - også kaldet triggers der sætter symptomerne i gang. Kataloget skal ses som rettesnor og ikke som et endeligt facit, da MCS er unikt fra person til person. Derfor lægges der i inspirationskataloget op til, at man kan tilvælge elementer i sin bolig, i forhold til forskellige konstruktionsmaterialer i opførelsen af boligen, forskellige overfladebehandlinger og muligheder for at forme boligens indretning.

Formålet med dette katalog er at finde en vej til at skabe boliger, som mennesker med MCS tør bo i. Så få triggers som overhovedet muligt i boligen og dens nære omgivelser skal være med til at gøre dem trygge. Derudover er det vigtigt at boligerne skal have så lav en miljøbelastning som muligt, i samspil med de øvrige krav til boligen.

Dette inspirationskatalog er udarbejdet som grundlag for et alment boligområde, som Boligforeningen Ringgården forventer at udvikle, opføre og udleje MCS-venlige boliger i Lisbjerg ved Aarhus med forventet indflytning i 2025. Realdania har støttet arbejdet med kataloget og støtter desuden efterfølgende målinger i det opførte byggeri. Aalborg Universitet og Aalborg Universitetshospital undersøger også de kommende beboeres symptomer både inden indflytningen og i en længere periode, når beboerne er flyttet ind.

Kataloget sætter fokus på disse overordnede temaer:

- Valg af materialer, ventilation og installation
- Indretning af byggefelt og boligen
- Planter og materialer i udearealerne
- Byggepladsen, ibrugtagning og drift

Til slut i kataloget er der en opsummering af arbejdet i afsnittet: Principper og anbefalinger til at skabe sunde boligområder med fokus på reduktion af kemi, lugt og partikler for mennesker med MCS.

Nærværende katalog er udviklet forud for et realiseret byggeprojekt. Der tages forbehold for eventuelle forhold i dette katalog, som mod forventning ikke viser sig værende gunstige for størstedelen af mennesker med MCS.

**Rigtig god læselyst!**

Martin Hersom Bien

Direktør i  
Boligforeningen  
Ringgården



# Proces og metode

Udviklingen af dette inspirationskatalog har en længere forhistorie, der begynder i 2016, hvor Foreningen Sunde Boliger kontakter Boligforeningen Ringgården, om de kan hjælpe med at bygge nogle boliger, som mennesker med MCS kan tåle at bo i.

Med udgangspunkt i denne forespørgsel er der søgt penge til dette katalog, der har været med til at klarlægge behovet og grundlaget for sådanne boliger.

Projektet er blevet til i et samarbejde mellem Boligforeningen Ringgården, Aalborg Universitet og Aalborg Universitetshospital, Københavns Universitet, Lybech Landskab, ReVærk Arkitektur, Loop Architects, Artelia, Foreningen Sunde Boliger og MCS Foreningen.

I tilknytning til arbejdet er der nedsat et advisory board, der har suppleret med viden og erfaring inden for deres respektive felter. Advisory boardet består af:

- Thomas Witterseh, Teknologisk Institut. Fokus: afgangninger fra byggematerialer
- Torben Sigsgaard, professor, AU, Institut for Folkesundhed. Fokus: indeklima og sundhed
- Victoria Linn Lygum, Landskabsarkitekt, ph.d., BUILD, AAU. Fokus: Universelt Design, tilgængelighed og lugte i det offentlige rum
- Kasper Vita Kristensen, Kemiker, ph.d., institut for bio- og kemiteknologi, AU. Fokus: kemisk luftforurening
- Rie Øhlenschlæger, Arkitekt MAA, AplusB. Fokus: bæredygtighed og arkitektonisk kvalitet
- Anne Holm Hansen, Direktør i Astma-Allergi Danmark. Fokus: Allergi



Projektet er udviklet i en iterativ proces i arbejdsgruppen, som består af Københavns Universitet, ReVærk Arkitektur, Loop Architects, Artelia og Boligforeningen Ringgården. Arbejdsgruppen har løbende haft dialog med Foreningen for sunde boliger, MCS-foreningen og Aalborg Universitet og Aalborg Universitetshospital. Dialogen med Foreningen Sunde Boliger og MCS-foreningen har sikret at kataloget er tilpasset og afstemt med målgruppen, så der sikres konsensus mellem evidens og praktisk erfaring.

Advisory boardet har løbende givet deres kommentarer til projektet, kommet med yderligere perspektiver og uddybet diskussionerne.

I forbindelse med udviklingen af byggeprojektet forventes gruppen, der repræsenterer mennesker med MCS og advisory boardet, fortsat at blive inddraget for at sikre, at viden i projektet ikke går tabt.

# Hvad er MCS?

MCS står for Multiple Chemical Sensitivity, også kaldet mangeartet kemikalieoverfølsomhed, og er en tilstand, hvor man reagerer på en række forskellige kemikalier og dufte, der er i luften. Symptomerne på MCS kan være meget forskellige, og de kan variere i intensitet fra person til person. Det er ligeledes forskelligt, hvilken kemi og dufte der kan frembringe symptomerne hos den enkelte. Mest almindelige symptomer er hovedpine, udmattelse og koncentrationsbesvær samt symptomer fra de øvre luftveje. Symptomerne bedres, når eksponeringen fjernes.

Hvis man lider af MCS, kan det være besværligt at få en almindelig hverdag til at fungere, og nogle er nødsaget til at bo i telt i naturen for at fjerne sig helt fra påvirkninger i omgivelserne. Sygdommen kan have store omkostninger på både erhvervsevne og det sociale netværk. Resultaterne af flere studier peger desuden på en sammenhæng mellem angst, depression og somatisering af mennesker med MCS.

Mange, der lider af MCS, har ikke mulighed for at gå på arbejde, og hvis de stadig er på arbejdsmarkedet, sker arbejdet ofte fra hjemmet.

Mennesker med MCS er udsat for et psykisk pres, når de er sammen med andre mennesker, fordi MCS-tilstanden kan forværres på grund af dufte og lugte fra parfume, sæbe og tøj, eller fra aktiviteter som rygning, madlavning eller rengøring. Derfor kan det være risikabelt at bo tæt på andre og omgås mennesker, der ikke har forståelse for sygdommen.

MCS varierer meget fra person til person og udløses af forskellige triggers. Derfor kan nogle af katalogets løsninger være ubetydelige for nogle, imens de kan have stor betydning for andre.

## **MCS og allergi**

Mennesker med MCS reagerer stærkt på kemikalier og dufte, mens allergikere reagerer på forskellige allergener. De to tilstande udløses således af

forskellige forhold, men der er overlap, da mennesker med MCS kan reagere på svampespore-allergener som for eksempel skimmel, mens allergikere omvendt kan genereres af dufte, fordi deres slimhinder i forvejen er overbelastede.

I inspirationskataloget er der primært fokus på mennesker med MCS, men der er også tiltag, som kan tilgodese allergikere.

## **MCS og EHS**

EHS står for Elektrohypersensitivitet - også kaldet el-overfølsomhed eller elallergi - og refererer til en tilstand, hvor personer oplever negative symptomer som følge af eksponering for elektromagnetiske felter og stråling. Det kan være fra trådløse enheder, wifi, mobiltelefoner, mikrobølgeovne, elektriske apparater og lignende. Personer med EHS oplever symptomer som rødme, stikkende, prikkende og brændende fornemmelser, træthed, koncentrationsproblemer, svimmelhed, kvalme, hjertebanken og fordøjelsesproblemer. EHS-symptomerne minder om dem, der kendes fra MCS, og flere mennesker med MCS er også ramt af EHS.

EHS er på nuværende tidspunkt ikke defineret af WHO som en selvstændig klinisk diagnose. Skønt EHS-symptomerne er reelle, har det indtil nu ikke været muligt videnskabeligt at bekræfte en sammenhæng mellem EHS og eksponering fra mobiltelefoner, wifi og anden trådløs kommunikation.



# Fakta

## Fakta relateret til MCS:

- Et klinisk problem der forekommer blandt ca. 2% af den voksne befolkning dvs. omkring 120.000 danskere
- 2/3 er kvinder
- ca. 70 % er over 50 år gamle
- Skyldes ikke allergi
- Optræder med stress og psykosociale belastninger som risikofaktorer
- Optræder hyppigere hos personer med eksem og astma
- Kan influeres af tanker og følelser som negativ forventning og angst
- Er associeret med en central neurogen sensibilisering
- Kan klassificeres under diagnosekode DR688A1

## Symptomer på MCS:

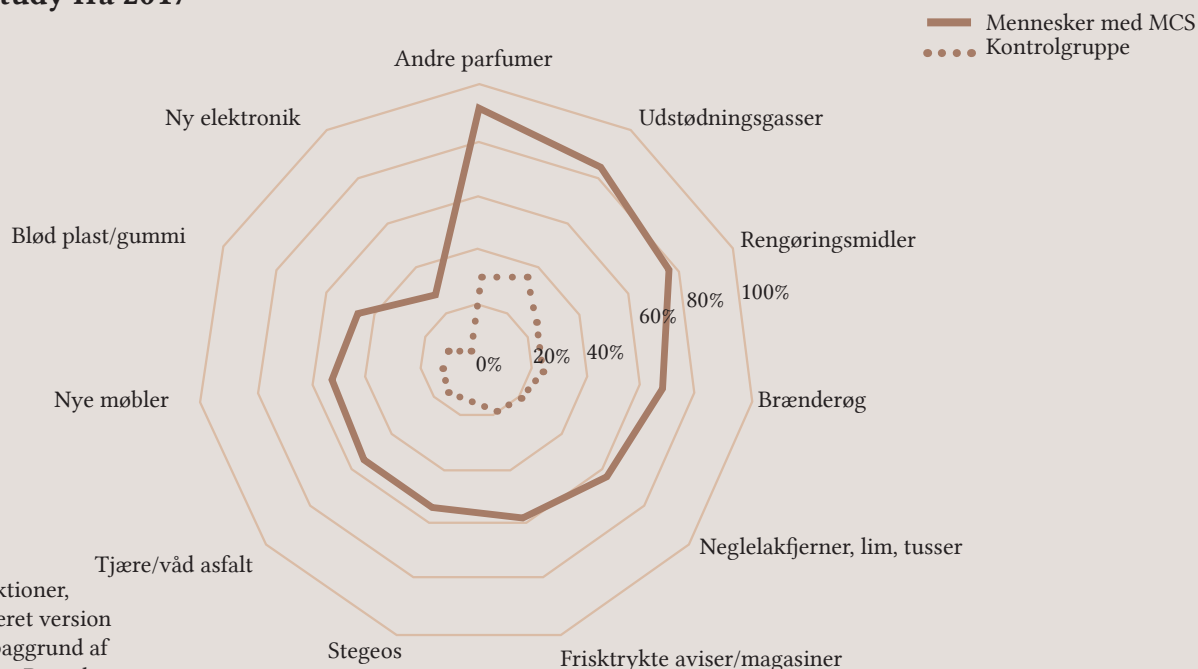
- Hovedpine
- Svimmelhed
- Koncentrationsbesvær
- Udmattelse
- Symptomer fra luftvejene
- Symptomer fra øjne, næse og hals
- Symptomer fra huden

## MCS kan udløses af såkaldte triggers:

- Parfume
- Krops- og hårprodukter med parfume
- Vaske- og skyllemidler med parfume (og uden)
- Rengøringsmidler
- Desinfektionsmidler
- Duftende blomster og planter
- Tobaks- og brænderøg
- Bilos
- Stearin-os
- Maling, lak og lim
- Plastik
- Boligtekstiler og nyt inventar
- Skimmelsvampe
- Spånplader (blandt andet på grund af formaldehyd)
- Æteriske olier
- Sprøjtmidler
- Benzin
- Stegeos
- Fødevarer

Kilde: [mcsforeningen.dk](http://mcsforeningen.dk)

Kilde: Ugeskrift for læger 26. maj 2014 samt The DanFunD study fra 2017



Ubehagelige reaktioner, illustration i apteret version til kataloget på baggrund af figur i The DanFunD study

# Resultat af spørgeskema

Der er i forbindelse med udviklingen af inspirationskataloget udviklet og udsendt et spørgeskema til samtlige personer, der er medlem af MCS-foreningen, for at undersøge, hvilke problemer de oplever i dag og hvilke løsninger, de kunne ønske sig i en fremtidig bolig. Der er 100 mennesker med MCS, der har svaret på spørgsmålene.

Spørgsmålene har sat fokus på, hvordan man bor i dag i forhold til materialer -både ude og inde- og boligtype, transportvaner, relation til naboer, vigtige funktioner i boligen, reaktioner på specifikke materialer samt ønsker til en fremtidig bolig.

I undersøgelsen har der været nogle klare pejlemærker i forhold til specifikke ønsker, for eksempel var det meget vigtigt for de fleste at have sin egen vaskemaskine. I forhold til materialer var svarene mere forskellige, hvilket understreger, hvor forskelligartet en sygdom MCS er.

I undersøgelsen er der en overvægt af personer i alderen fra 61-80 år (55%). Omkring 50 % bor alene, 40 % bor sammen med en partner og 10 % bor sammen med partner og børn, eller alene med børn. Dette peger på, at der til målgruppen primært skal skabes mindre boliger, men der skal også være plads til lidt større familieboliger. En del af dem, der er

ramt af MCS, er ikke tilknyttet arbejdsmarkedet, og derfor er det også vigtigt, at boligerne holdes i en størrelse, der er til at betale.

Af de adspurgte er der ca. 15%, der udover MCS også oplever symptomer på EHS.

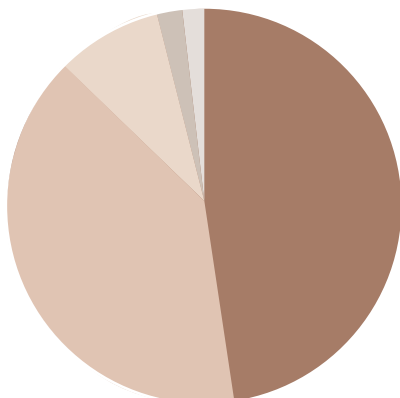
Der er over 50%, som oplever, at deres hverdag påvirkes meget af MCS, mens hverdagen for den anden halvdel påvirkes i mindre grad.

Over 90 % finder det vigtigt at have et fællesskab med naboerne og på spørgsmålet om, hvor mange af ens naboer (der også lider af MCS) man har lyst til at mødes med udendørs ad gangen, svarer ca. 35 %, at det gerne må være større forsamlinger - over 10 ad gangen.

Der blev også spurgt ind til hvilken afstand, man ønsker mellem bolig og parkeringsareal. Her svarer 20 % højst 20-30 m, ca. 30 % svarer 30-80 m, mens cirka 25 % svarer fra 80 til over 100 m. Derudover påpeger nogle respondenter i fritekstfeltet, at det er vigtigt med stor afstand til sprøjtede marker, brændeovne og trafik. Informationerne fra spørgeskemaet er taget med videre i udviklingen af kataloget, se mere i afsnittet om indretning af byggefelt og boliger.

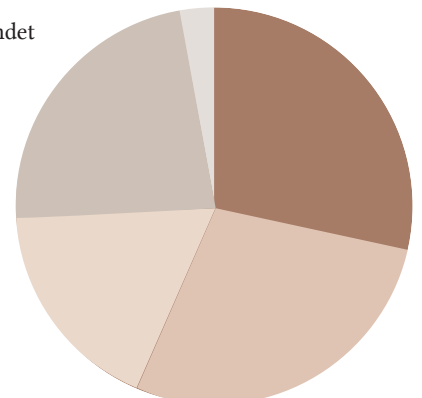
Civilstatus

- Bor alene
- Bor sammen med partner
- Bor sammen med partner og børn
- Bor sammen med børn
- Ønsker ikke at oplyse



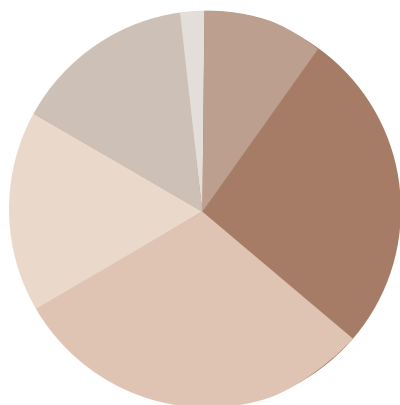
Nuværende bolig

- Lejlighed
- Rækkehus
- Fritliggende hus i et boligområde
- Fritliggende hus på landet
- Andet



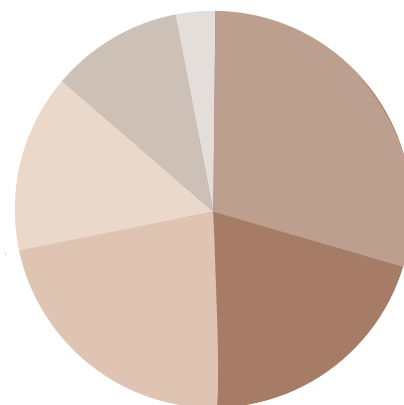
Vigtigheden af fællesskab med naboer

- Ikke vigtig
- Lidt vigtigt
- Vigtigt
- Meget vigtigt
- Særdeles vigtigt
- Ved ikke



Vigtigheden af et privat uderum

- Ikke vigtig
- Lidt vigtigt
- Vigtigt
- Meget vigtigt
- Særdeles vigtigt
- Ved ikke



I forhold til materialer er der en overvægt af besvarelserne, der er positive over for anvendelsen af mineralske produkter såsom tegl, fliser, kalkmaling samt indeklimamærkede produkter. I spørgeskemaet er der klare indikationer på, at maling med MI (Methylisothiazolinon, et konserveringsmiddel) samt materialer som krydsfiner, spånplader og overflader, der kræver hyppigt vedligehold, ikke er at foretrække. Derudover er svarene ikke entydige i forhold til træ, da der er forskellige reaktioner på afgasning, nye lakerede trægulve og produkter, der giver risiko for skimmel og svamp, herunder træ og gipsplader. Se mere i afsnittet omkring valg af materialer, ventilation og installationer samt afsnittet om indretning af byggefelt og boliger.

I forhold til indretning og funktionalitet af boligen er det for 75% af respondenterne særdeles vigtigt at have egen vaskemaskine og for 35% særdeles vigtigt at have et bryggers. For ca. 75% af

deltagerne var det lidt vigtigt, vigtigt eller særdeles vigtigt med et privat uderum til for eksempel at tørre tøj, sætte ting til at dunste af eller sove ude om natten, hvorfor det er vigtigt at uderummet er overdækket nogle steder. Til gengæld er det ikke vigtigt med et udekøkken. Informationerne er taget med videre i arbejdet med indretningen af boligen og de nære udearealer, se mere under afsnittet indretning af byggefelt og boliger.

I forhold til udearealerne svarer 70% af personerne med MCS, at de reagerer negativt på stærkt duftende planter som for eksempel roser og nelliker. Også lugten af vådt træ kan genere, hvilket gælder for cirka halvdelen af de adspurgte. Se mere om, hvordan man kan imødegå dette under afsnittet planter og materialer i udearealerne.



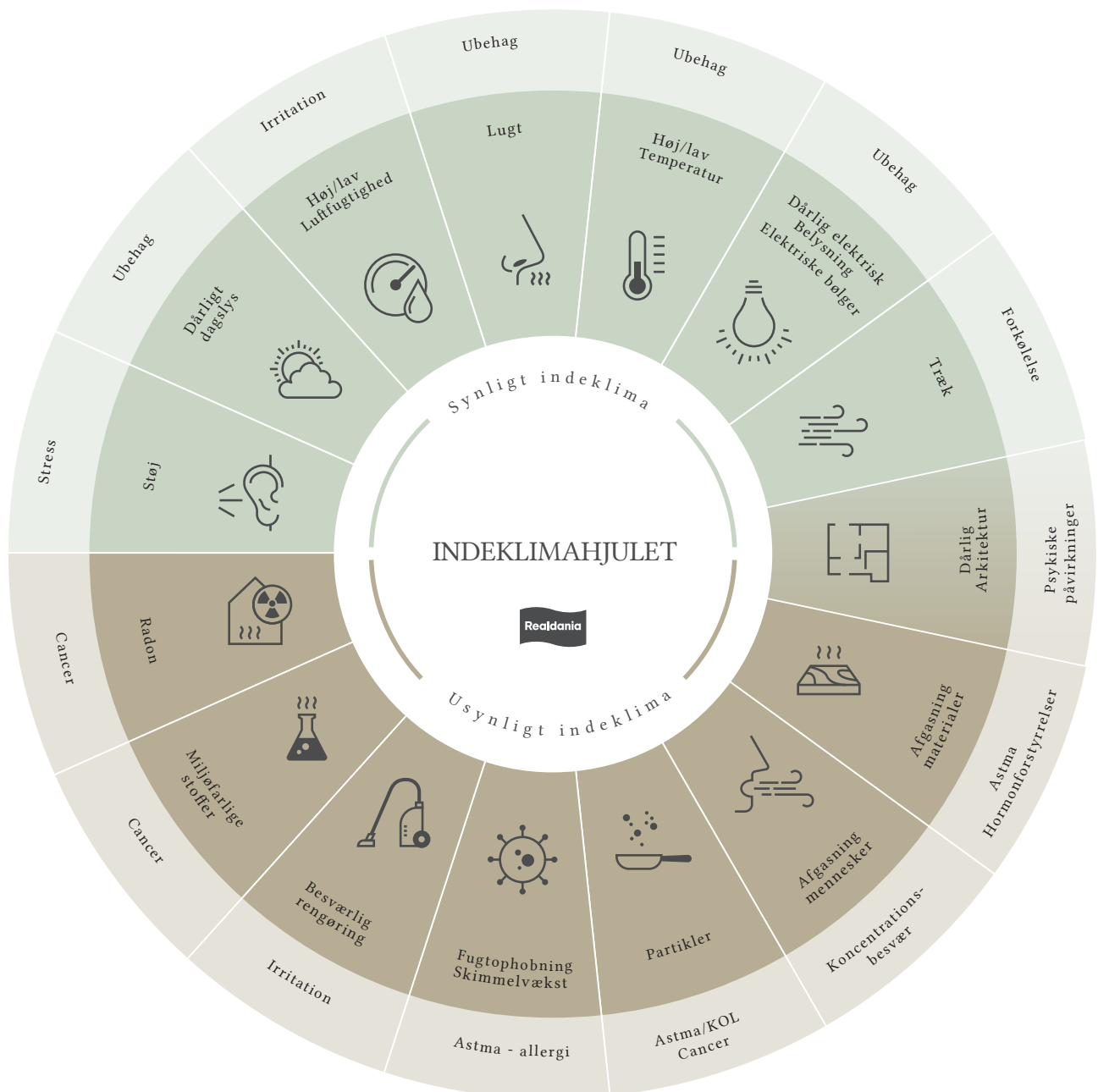
# VALG AF MATERIALER, VENTILATION OG INSTALLATIONER

At skabe et hjem med reduceret kemi og minimale lugtgener kræver nøje overvejelser af materialer, ventilations- og installationskoncept. Reduceret kemi i indeklimaet er altafgørende for at opnå et generelt sundere indeklima.

Der er mange både synlige og usynlige parametre, der spiller ind i et sundt indeklima. Disse parametre er kortlagt i Indeklimahjulet, som er udviklet i samarbejde med Realdania i forbindelse med

projektet 'Sunde Boliger' og bruges også i dette projekt.

I kommende afsnit undersøges vigtige opmærksomhedspunkter, principper og anbefalinger, som hjælper til at etablere et generelt sundere hjem, samtidig med at risikoen for uønskede lugte i indeklimaet reduceres. Dette er særligt vigtig, når der arbejdes med boliger til mennesker med MCS.



# Afgasning og lugte

De fleste MCS-symptomer forsvinder, når eksponeringen fjernes. Det vil sige, at det bedste, man kan gøre, er at undgå, at eksponeringen opstår i første omgang. Derfor er det vigtigt at se på, hvilke materialer man anvender i byggeriet, så man undgår at introducere ugunstige niveauer af kemi og lugte, for mennesker med MCS, i indeklimaet, som man er nødt til at ventilere væk.

Fokus på materialevalg med reduceret kemi er desuden til fordel for alle husbyggere, da man ved at tænke over, hvilke materialer man bringer ind i sit hjem - og derved hvilken kemi - kan reducere risikoen for at blive udsat for skadelig kemi. Dog er der nogle materialer der er problematiske for mennesker med MCS som ikke er skadeligt for andre.

Det er ikke nødvendigvis al kemi, mennesker med MCS reagerer på, der kategoriseres som værende skadeligt i de niveauer, man typisk ser fra nye byggematerialer. Men ved at nedbringe den generelle afgasning af kemi til indeklimaet - både skadelig og ikke-skadelig - reducerer man risikoen for, at mennesker med MCS reagerer. Derudover minimeres risikoen også for såkaldte 'cocktail-effekter'.

Cocktail-effekten referer til den negative effekt der kan opstå ved eksponering for flere forskellige forureninger/kemiske stoffer (et mix) på trods af, af disse stoffer enkeltvis er under deres respektive grænseværdier og isoleret set ikke burde medføre harme eller ubehag. Derudover kan der opstå cocktail effekt når individuelle produkter, der i princippet afgasser ikke-skadelig kemi, kan reagere med hinanden i indeluften og skabe ny, potentielt skadelig kemi. Derfor er det en god idé at vælge produkter med så lav afgasning som muligt. Her kan indeklimatekniske ordninger hjælpe på vej.

Der er efterhånden mange mærker og certificeringsordninger, man skal have styr på, når man køber produkter. Mange har tendens til at forveksle miljømærker med indeklimatekniske mærker. Indeklimamærker er dem, du skal have fokus på, hvis du vil vælge produkter med lav afgasning og reduceret risiko for lugtgener. Indeklimamærkningsordningerne stiller krav til specifikke niveauer af afgasning fra materialerne og henvender sig dermed til den der udvikler og opfører bygningen i jagten på at sikre en sund indendørs luftkvalitet. Materialernes afgasning undersøges via standardiserede kammertest, så lignende materialetyper testes under samme vilkår.

Miljømærker stiller ikke nødvendigvis krav til afgasning, men har i stedet fokus på produktets indvirkning på miljøet. På side 16 ses et overblik over en række gængse indeklimatekniske mærker. De individuelle mærker arbejder med forskellige krav til afgasning og lugt.

Lovmæssigt stilles der ikke krav til, at der skal være foretaget en afgasningstest af produkter i Danmark, udover træbaserede plader. Du kan derfor sagtens komme ud for, at oplysninger om afgasninger i et specifikt produkt ikke er til at finde. At afgasninger ikke er oplyst på et produkt er altså ikke lig med, at der ingen afgasning er.

Vær især opmærksom på overflader, der er i direkte kontakt med indeklimaet, da det er disse, der har den største indvirkning på luftkvaliteten. Materialer, der er på ydersiden af dampspærren, påvirker indeklimaet minimalt.

# Indeklimamærker

Mærke	Navn	TVOC [µg/ m <sup>3</sup> ]	TS- VOC [µg/ m <sup>3</sup> ]	R value (single VOC < EU LCI)	VOC'er uden LCI værdi [µg/m <sup>3</sup> ]	For- mal- dehyd [µg/ m <sup>3</sup> ]	Acet- alde- hyd [µg/ m <sup>3</sup> ]	Kræft- frem- kal- dende stoffer [µg/ m <sup>3</sup> ]	Lugttest	Har krav til 3 dages test	Læs mere her	Opmærksom- hedspunkter og klasser
 Astma-Allergi Danmark	Den blå krans	10	10	1	-	10	-	-	Ingen par- fume og begrænset ammoniak	Ja, samt 3 og 24 timers test	<a href="http://www.allergimaerket.dk">www.allergimaerket.dk</a>	
	Indoor Air Comfort GOLD	20-160	30	1	10	10	20	1	Kan tilvælges	Ja	<a href="http://www.eurofins.com/consumer-product-testing">www.eurofins.com/consumer-product-testing</a>	Indoor Air Com- fort + Gold
	EMICODE EC1 PLUS	60	40	1	40	-	-	1	Obligator- isk	Ja	<a href="http://www.emicode.com/en/en-emicode/">www.emicode.com/en/en-emicode/</a>	EC 1, EC2, EC 1 Plus
	Finland M1 - sealant	20	-	1	-	10	300	1	Ja + Am- moniak	nej	<a href="http://www.cer.rts.fi">www.cer.rts.fi</a>	Kun fortætnings- midler, M1 og M2
	Finland M1 - general	250	-	1	-	63	300	1,25	Ja + Am- moniak	nej	<a href="http://www.cer.rts.fi">www.cer.rts.fi</a>	Alle byggema- terialer udover fortætnings- midler, M1 og M2
	Blauer Engel DE-UZ. 113 (coverings)	60	50	1	40	60	300	1	Kan tilvælges	Ja	<a href="http://www.blauer-engel.de/en">www.blauer-engel.de/en</a>	Overflader
	Blauer Engel DE-UZ. 123 (sealants)	300	30	1	100	60	300	1	Kan tilvælges	Ja	<a href="http://www.blauer-engel.de/en">www.blauer-engel.de/en</a>	Tætningsmidler
	Indeklima- mærket	500	100	1	100	10	300	1	Obligator- isk	Ja	<a href="http://www.indeklimaerket.dk/indeklimaerket/">www.indeklimaerket.dk/indeklimaerket/</a>	Emissionsklasse 1, 2 og 3
	AgBB	1.000	100	1	100	100	300	1	Kan tilvælges	Ja	<a href="http://www.eco-institut.de/de/portfolio/agbb-schema/">www.eco-institut.de/de/portfolio/agbb-schema/</a>	
	Frankrig: Class A+	1.000	-	-	-	10	200	1	-	Nej	<a href="http://www.anses.fr">www.anses.fr</a>	C, B, A og A+
	GUT	100	30	-	50	4	4	1	Obligator- isk	Ja	<a href="http://www.gut-prodis.eu/en/">www.gut-prodis.eu/en/</a>	Kun tæpper



# Fakta og forkortelser

## Kort om VOC

VOC står for “flygtige organiske forbindelser” (på engelsk: Volatile Organic Compounds). VOC'er er kemiske forbindelser, der let kan fordampe og gå over i gasfasen ved stuetemperatur. VOC'er afgasser fra bygningsmaterialer, møbler, tæpper, rengøringsmaterialer og meget mere. For at fremme en sund indendørs luftkvalitet og reducere eksponeringen for skadelige VOC'er er det en god idé at vælge indeklimamærkede produkter.

## Kort om TVOC

TVOC står for “samlede flygtige organiske forbindelser” (på engelsk: Total Volatile Organic Compounds). En høj TVOC-værdi målt i indeklimaet er ikke nødvendigvis sundhedsskadelig, men kan indikere øget eksponering for en bred vifte af VOC'er, der potentielt kan påvirke indendørs luftkvalitet og sundhed.

## Formaldehyd

Formaldehyd er en udbredt anvendt VOC, som ovenikøbet er klassificeret som kategori 1B carcinogen.

## Carcinogen

Refererer til et stof, der er kendt for at forårsage kræft eller øge risikoen for kræft hos mennesker eller dyr. Derfor ønskes det at holde afgasning af denne type stoffer på et absolut minimum. I denne sammenhæng refereres til nedenstående EU-klassificeringer:

EU-kategori 1A referer til stoffer med stærk evidens for at være kræftfremkaldende hos mennesker.

EU-kategori 1B referer til stoffer, der er mistænkt for at være kræftfremkaldende, men som ikke klassificeres som 1A, da der er begrænset evidens.

## LCI

LCI står for Lowest Concentration of Interest.

Listen er udviklet i et samarbejde mellem Europa-Kommisionen og en række virksomheder og interessenter. I denne liste angives specifikke grænser for, hvornår et enkeltstof kan forventes at forårsage fysiske gener eller helbredsrisici. Disse grænseværdier kan benyttes til at vurdere og sammenligne afgasninger fra det enkelte materiale. EU-LCI-værdier opdateres løbende.

# Holdbarhed, vedligehold og akustik

Når der skal udvælges materialer til byggeriet, er holdbarhed et vigtig parameter. Jo færre udskiftninger, jo mindre risiko for at blive udsat for triggers. Afgasningerne er typisk højest i den første del af et produkts levetid. Derfor gælder det om at anvende produkter og materialer med lang livscyklus. Se desuden nedenstående diagram for materialers afgasning over tid.

## Minimal brug af vedligeholdelsesprodukter:

Vedligeholdelsesfrie materialer kræver sjældnere eller ingen kemiske vedligeholdelsesprodukter, hvilket minimerer risikoen for, at mennesker med MCS udsættes for potentielt skadelige stoffer. Et eksempel kan være lakerede trægulve sammenlignet med sæbebehandlede trægulve. Sæbebehandlede gulve kræver større vedligehold, og når trægulvet vaskes, kan det i flere tilfælde lugte, samtidig med at sæbebehandlingen typisk heller ikke er lugtfri. Et lakeret gulv kan derimod vedligeholdes nemmere med en smule vand.

Produkter kan have krav om at brug af særlige rengøringsmidler for ikke at ødelægge overfladebehandlingen eller selve materialet. Ødelægges eller nedbrydes en overfladebehandling, kan det medføre en øget afgasning fra materialet eller behov for tidlig udskiftning. Eksempelvis må brun sæbe ikke anvendes til rengøring af linoleumsgulv, da det affedter og misfarver gulvet. Et andet eksempel kan være rengøring af lakerede trægulve, hvor man skal være opmærksom

på, at det ikke er alle rengøringsmidler fra supermarkedshylden, der kan anvendes, da de kan indeholde blegemidler eller være for syreholdige. Ødelægges eller nedslides lakken, kan det rå træ blive eksponeret, hvilket kan resultere i afgasning af lugtende terpenener til indeklimaet.

Det er selvfølgelig vigtigt, at brugeren af byggeriet er bekendt med disse særlige krav – og det er vigtigt, at man ved udvælgelse af materialer er opmærksom på, at materialet ikke kræver problematiske rengøringsmidler til vedligehold.

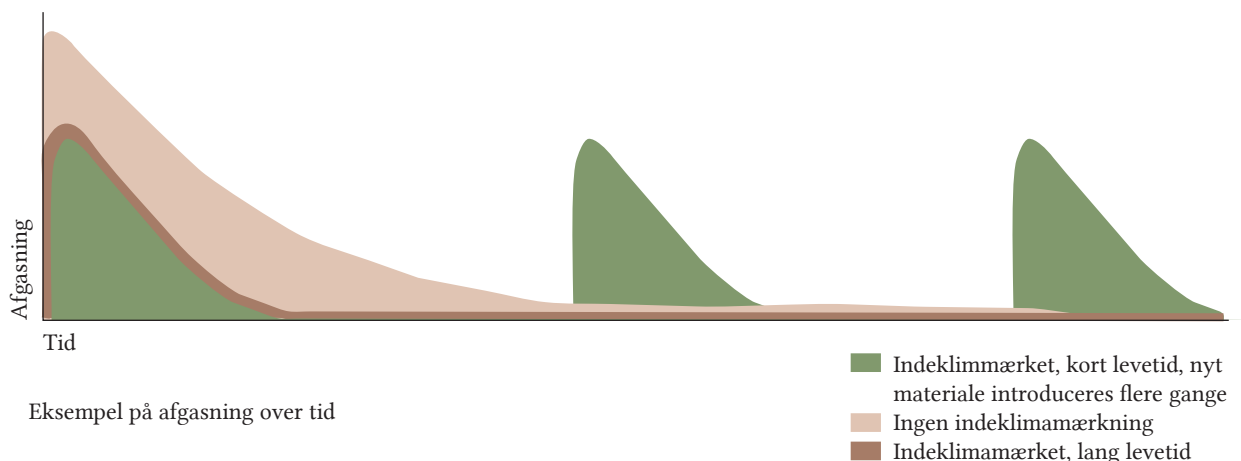
## Rengøringsvenlige overflader:

Overvej hvor nemt produktet er at vedligeholde og rengøre, før det bygges ind i boligen. Rengøringsvenlige overflader gør det lettere at opretholde et rent og sundt indendørs miljø. Dette er særligt vigtigt for mennesker med MCS, der kan reagere negativt på støv, partikler eller snavs.

## Drift og vedligeholdelsesplan:

For materialer, der bygges ind i boligen, er det en god idé at sikre sig, at der er en drifts- og vedligeholdelsesplan. På denne måde gives der bedre forudsætninger for, at materialerne bliver anvendt og vedligeholdt korrekt, så levetiden forlænges, og risikoen for tidlig udskiftning minimeres. Desuden vil det ved skiftende lejere/ ejere give gode forudsætninger for, at man passer godt på produkterne og materialerne – til fordel for både klima, økonomi og sundhed.

Samlet set er anvendelsen af holdbare og



vedligeholdelsesfrie materialer en vigtig strategi for at skabe et indeklima, der er så skånsomt som muligt for mennesker med MCS. Det bidrager til at minimere risikoen for lugtgener og sikre, at de berørte personer kan nyde et sundere hjem uden unødvendig eksponering for irriterende stoffer.

### Akustik

Da mennesker med MCS ofte også lider af støjfølsomhed, er det vigtigt, at boligen etableres med fokus på god akustik. Ved at kortlægge byggeriet i akustiske zoner kan det sikres, at stillezoner ikke grænser op til larmende zoner – en øvelse som kan undgå fordyrende byggetekniske løsninger til at dæmpe potentielle støjgener zonerne imellem.

Udover gængs byggeteknisk praksis i forhold til minimering af eksempelvis lydtransmission mellem boligenheder - teknisk støj, trinlyd, og lignende - bør der også rettes fokus på lydabsorberende overflader for at opnå en gunstig efterklangstid. En lav efterklangstid kræver ofte lydabsorberende overflader, som typisk udmunder i et tilvalg af porøse loftsplader. Der findes flere astma- og allergistemplede produkter, som er påvist til ikke at afgasse unødigt eller frigive fibre til indeklimaet. Til trods for dette kan nogle mennesker med MCS ikke forestille sig at bo i boliger med specifikke porøse materialer som væg- eller loftsfladematerialer til regulering af efterklang, da de er bekymrede for afgangning samt skimmelvækst i pladerne. Derfor kan akustikpaneler med fordel indtænkes som aktivt tilvalg af den individuelle beboer.



I rum med mange hårde materialer, som passer til målgruppen, er det vigtigt at have fokus på akustikken

# Ventilation og installationer

Tilstrækkelig ventilation er nødvendig for at opretholde et sundt indeklima, hvor der blandt andet fjernes afgasninger og partikler. Et mekanisk ventilationsanlæg sørger for konstant luftskifte og fjerner derfor løbende de mange forureninger, der er i indeklimaet. Et mekanisk ventilationssystem giver større robusthed frem for en naturlig ventilations-løsning, hvor udluftningen alene består i, at beboeren husker at åbne vinduer og døre.

## Filteret i ventilationsanlæg

Da der kan være generende udendørs forurening, er det en fordel af have filtre i ventilationsanlægget til at bortfiltrere eksempelvis partikler og pollen fra udeluften, før det blæses ind i boligen. Det anbefales at anvende filtre der hedder  $ePM_{55\%}$  (pollenfiltre) eller finere.

Overvej filteralarm eller en stram vedligeholdelsesplan for ventilationsanlægget, så man husker at udskifte filtrene, når det er nødvendigt. På denne måde sikres anlæggets funktion og energiforbrug minimeres.

## Placering og udformning

Når der implementeres et ventilationsanlæg, er det vigtigt at have øje på hensigtsmæssig placering. Mennesker med MCS kan være ekstra støjsensitive, hvorfor det er vigtigt at placere anlægget, hvor det ikke kan give gener. Anlægget bør aldrig placeres på en væg, der grænser op til et soverum uden grundig støjmæssig eftertanke. Optimalt kan det placeres i forbindelse med en entré eller et bryggers. Vær opmærksom på at indblæsning og udsugning placeres langt fra hinanden, så kortslutning undgås, samt at afkastet fra ventilationen ikke er generende for øvrige beboere. Overvej diffus loftindblæsning, da det kan give en jævn fordeling af luften og samtidig reducere potentielle støj- og trækgener.

## Øgede luftmængder

Luftskiftet kan øges i boligen fra normalt 0,3 l/s pr.  $m^2$  til et højere luftskifte for at fjerne forureninger i indeklimaet mere effektivt. Med mere luft fortyndes koncentrationer, som ophobes, og indeklimaet

bliver derfor sundere. Man skal dog passe på ikke at overventilere, hvilket kan have en negativ effekt på energiregningen og give problemer med tør luft om vinteren, trækgener eller støj. Til mennesker med MCS kan det være en fordel at sørge for, at der skabes undertryk i entré/bryggers, så udefrakommende forureninger, som kan have sat sig i overtøj og lignende, ikke trænger længere ind i boligen.

## Naturlig ventilation

Udover et mekanisk anlæg bør der være oplukkelige vinduer i alle rum, så brugeren har mulighed for øget friskluftstilførsel efter behov. Det er en god idé at prioritere, at vinduet kan åbnes på badeværelset. I boligerne bør der være fokus på, at der kan laves gennemtræk.

## Gulvvarme

Gulvvarme kan prioriteres frem for radiatorer og konvektorer, da gulvvarme forebygger støvophobning og dermed minimerer risiko for ophobning af kemi, pollen, bakterier og allergener i støv.

## Optimeret emhætte

Det er alfa omega, at emhætten etableres med direkte aftræk og ikke med recirkulation. Emhættemotoren placeres hensigtsmæssigt for at undgå øget støj. For at sikre luftmæssig gennemsyning af rummet under madlavning, anbefales det at dimensionere emhætten til at kunne levere mellem 75 l/s - 125 l/s anhängigt af afstand fra emhætte til kogepladen – jo tættere på kogepladen, desto mindre luft. Overvej en styring, så emhætten starter automatisk ved brug af kogeplade og ved brug af ovn. Komfuret bør placeres ved væg og ikke ved kogeø for at forebygge spredning af partikler. Derudover kan køkkenet aktivt placeres i et selvstændigt rum, så undslupne partikler ikke forurener opholdsrum.

## Støvsuger

Centralstøvsuger kan bidrage til mindre

partikelforurening, da alt skidt suges ud af boligen. Er centralstøvsuger ikke en mulighed, er det en fordel at have HEPA filter i sin støvsuger, så ultrafine støvpartikler forhindres i at sprede sig i indeklimaet. En posefri støvsuger kan også være med til at minimere risikoen for ubehagelig lugt, da støvsugerposer kan komme til at lugte efter noget tid.

### Krav til den elektrisk belysning

For at øge komforten og oplevelsen af boligen anbefales det at optimere den elektriske belysning. Der rettes fokus på 'flicker,' hurtige svingninger i lysmængden fra en lyskilde, som kan virke stressende for øjnene og give hovedpine. RA-værdi (også kaldet Color rendering index - CRI) anbefales at være 90 eller derover for at opnå god farvegengivelse. Det kan desuden være en fordel at have dæmpbar belysning og nattetilstand med lave luxniveauer og rød/orange farve, så man kan finde

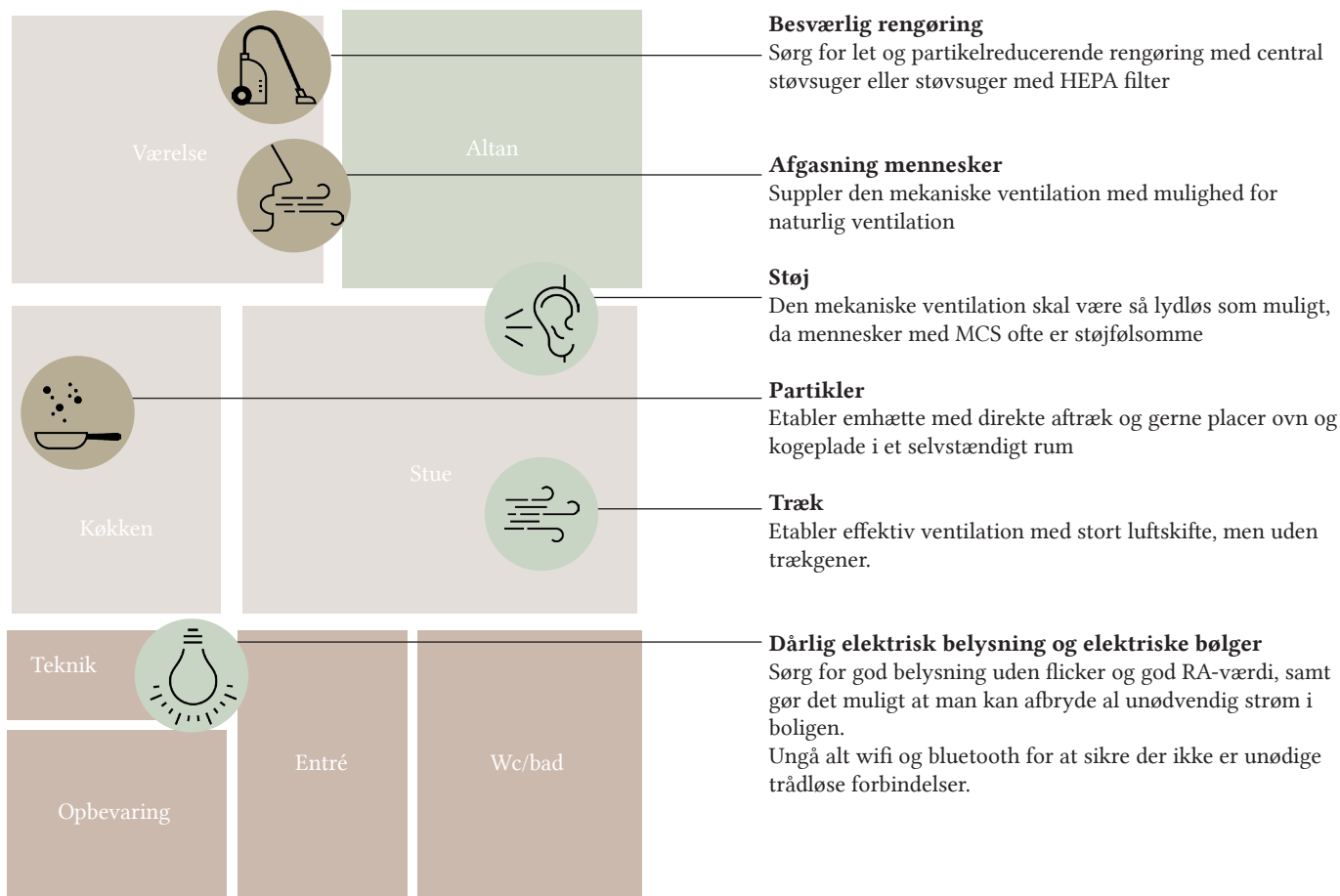
sikkert til toiletet om natten uden at skulle tænde skarpt opkvikkende lys.

### 'Sluk alt'-knap

I teknikrummet, eller et andet sted i nærheden af hoveddøren, kan der etableres en 'sluk alt'-knap, så alle elektriske apparater, med undtagelse af nødvendigheder såsom køleskab/frys og ventilation, slukkes på samme kontakt. Dette kan være en fordel for personer, der foruden MCS også har EHS. Det kan også være en fordel for elregningen.

### WIFI og Bluetooth

For at tilgodese de mennesker med MCS der også har EHS, bør alt internet i byggeriet være kablet for at undgå påvirkninger fra de trådløse forbindelser. Derudover bør der ikke anvendes bluetooth løsninger i byggeriet.



# Udvælgelse af materialer

Spørgeskemaundersøgelserne har vist, at det er meget forskelligt, hvad det enkelte menneske med MCS reagerer på. Derfor er det individuelt, hvilke materialer der er tålelige, og hvilke der ikke er. Generelt kan man følge nedenstående anbefalinger for på bedste vis at undgå uønskede lugte og afgangninger.

Der er ikke umiddelbart en 'one size fits all' løsning på materialevalg. Nærværende katalog er udviklet forud for et realiseret byggeprojekt og der tages forbehold for eventuelle forhold i dette katalog, som mod forventning ikke viser sig værende gunstige for størstedelen af mennesker med MCS i samspil med boliger med en lav miljøbelastning.

## **Indhent dokumentation for lav afgangning (indeklimamærke), og undersøg, om der er lavet lugttest**

Hav især fokus på de produkter, der er i direkte kontakt med indeklimaet. Disse bør så vidt muligt have påvist lav afgangning for at forebygge problematikker med afgangning og lugte. Også isoleringsmaterialer på indersiden af damspærren bør have et indeklimamærke.

## **Få materialet imellem hænderne**

Lav afgangning er ikke nødvendigvis lig med ingen lugt. Derfor er det en god idé at få en prøve af produktet imellem hænderne, før det bygges ind i byggeriet for at undersøge, om det er en trigger for MCS. Hvis der er mulighed for det, kan man overveje at bygge en mock-up med alle påtænkte materialer, hvorefter en eller flere kommende beboer med MCS kan opleve boligen og give feedback på, om der er forstyrrende lugte. Dog er dette kun en indikator for om mennesker med MCS akut kan tåle materialerne, da det nogle gange kan tage tid, før der reageres på kemikalierne. Afgasninger er oftest på sit højeste i dagene efter færdiggørelse og falder herefter markant.

## **Undersøg indholdsstoffer, undersøg sikkerhedsdatablade**

Det kan være en fordel at undersøge indholdsstofferne for det pågældende byggemateriale, som skal introduceres i boligerne. Mange maling-produkter indeholder eksempelvis det i folkemunde kendte MI (methylisothiazolinone), som kan give en allergisk reaktion. Stoffet er dog lovligt i moderate mængder, selvom det er risikobetonet. Sikkerhedsdatablade oplyser om forskellige farer og OBS-punkter, se guide til sikkerhedsdatablade side 86. Ved nogle produkter kan du desuden finde MAL-koder i sikkerhedsdatabladet, som angiver sundhedsrisiko under arbejde med produktet. Det siger altså ikke noget om afgangning efter arbejdet, men kan hjælpe dem som skal udføre arbejdet. Koden består af to tal adskilt af en bindestreg. En MAL-kode kunne fx hedde 00-3. Det første tal angiver sundhedsrisikoen ved indånding (maks. 5), mens tallet efter bindestregen angiver sundhedsrisikoen ved kontakt med huden (maks. 6). 00 angiver altså ingen særlig risiko ved indånding, imens -3 angiver en betydelig risiko ved kontakt med huden. MAL-koder findes ofte ved malingprodukter.

## **Genbrug af byggematerialer**

Genbrug kan være en fordel, da produktet har haft mange år til at afgasse, men ved genbrug skal du være meget opmærksom på, hvad du genbruger. Lovgivning har ændret sig meget igennem årene. Tidligere var der mindre kontrol med, hvad man behandlede produkter med, så gamle materialer kan potentielt indeholde skadelige stoffer såsom PCB, asbest, bly og lignende. Afgasningstiden er forskellig, så selvom produktet er mange år gammelt, kan det stadig afgasse den dag i dag, men flere undersøgelser tyder på at afgasningsniveauerne er relativt lave i gamle eksisterende boliger.

Især skal man være opmærksom, når man genbruger et materiale, der tidligere har haft en anden anvendelse, end den nu planlagte. Har materialet været anvendt udendørs, kan det være behandlet med skrap kemi for at kunne klare udendørs forhold. Pas derfor på med at introducere det i indeklimaet. Det samme gælder visse såkaldt upcycledede produkter, hvor man giver restmaterialer eller genbrug nyt liv igennem en forarbejdning. Det dårlige eksempel kunne være gamle bildæk fra en fabrik uden for EU's grænser, som granuleres og laves til en form for gulvbelægning. Nogle produkter går under radaren, så længe historien lyder "grøn" - derfor kan det være vigtigt at efterspørge blandt andet en afgangstest.

### Anvend 'ærlige' materialer og få lag

Færre materialer betyder reduceret risiko for uønsket kemi. Få lag kan betyde reduceret behov for fugemasse og lim, hvilket kan være til fordel for indeklimaet. Byggemetoder kan ligeledes optimeres med henblik på at reducere forbrug af de ophærdende vådprodukter. Jo færre samlinger, desto mindre finish-produkter i form af fugemateriale. Færre samlinger har også en afledt positiv effekt i forbindelse med udskiftning og nedrivning (genbrug), da materialer bliver nemmere at skille ad, hvis ikke de er limet/fuget sammen, men i stedet er mekanisk samlet med søm og skruer.



Eksempel på konstruktion i biobaserede materialer. Her med træskelet og isolering i halm.



Ved at anvende en monoblok, kan flere lag erstattes af et enkelt.





# INDRETNING AF BYGGEFELT OG BOLIGER

I processen med at skabe kataloget har det været hensigten at visualisere og tegne eksempelboliger, som er udviklet til mennesker med MCS. Eksempelboligerne, skal ses som håndgribelige skitser, der sammenfatter viden, inspirerer og i sidste ende danner grundlag for diskussioner omkring indretning og indhold af fremtidens sunde boliger med ekstraordinært fokus på indeklima.

Der er taget fat i to boligtyper, der er baseret på spørgeskemaundersøgelsen, Boligforeningen Ringgårdens strategi i forhold til boligsammensætning og skabelsen af klimavenlige boliger samt behovet for boliger til enlige eller mindre familier. De to typer er:

- Etagehuse med mindre lejligheder til par eller enlige
- Tæt/lav bebyggelse med rækkehuse for familier.

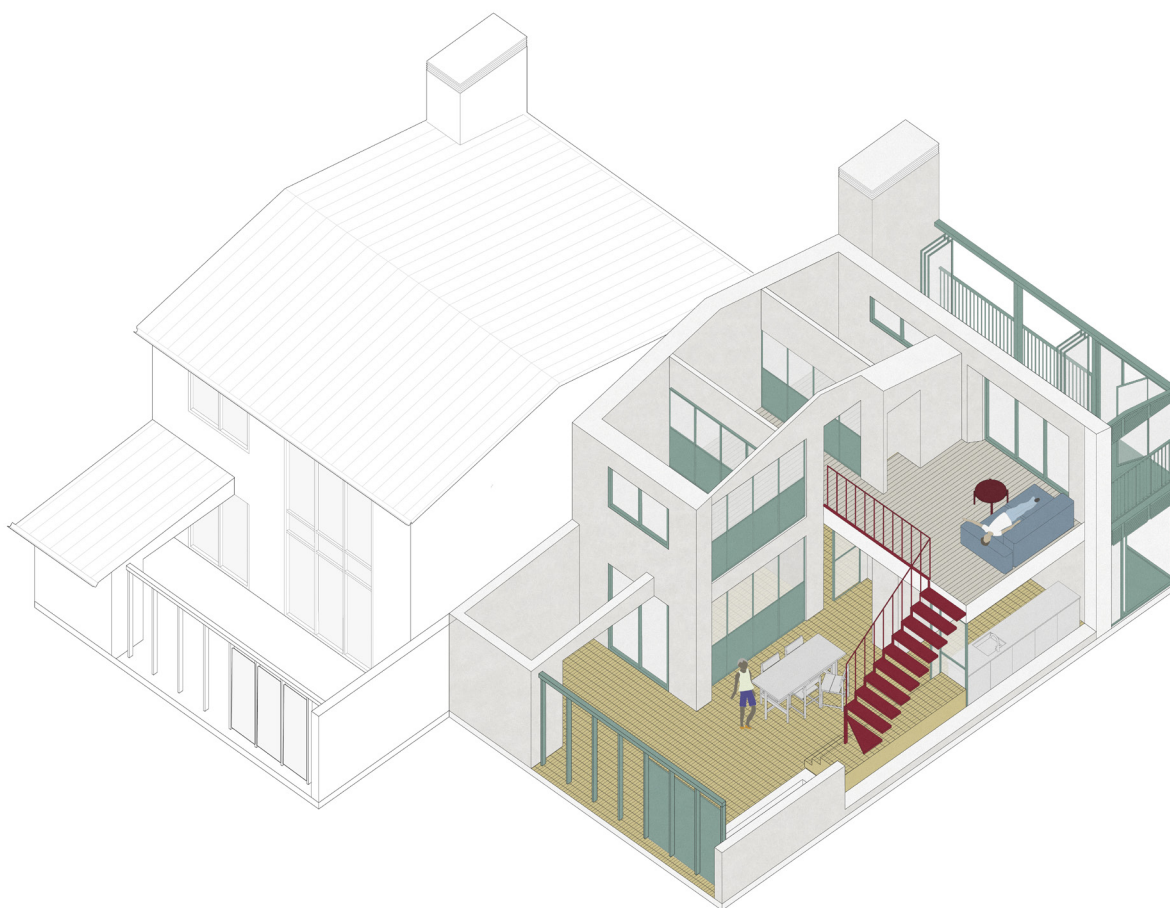
Mange mennesker med MCS undgår nærkontakt med folk, de ikke kender, da de herigennem kan blive udsat for stoffer, de potentielt kan reagere på. Som konsekvens heraf er der i dag mange mennesker med MCS, som i større eller mindre grad lever i isolation med ensomhed til følge.

Det har derfor været vigtigt for skitseringen af eksempelboligerne at vælge boligtypologier, som ikke bare udfordrer dette, men som også søger at løse op for isolationen og gøre op med manglen på socialt liv.

Fællesområder og muligheder for sociale interaktioner er integreret i boligområdet og boligerne for at modvirke ensomhed og forbedre livskvaliteten. Erfaring viser, at etablering af



Etageboliger



Rækkehuse

fællesrum og faciliteter som gæsteboliger og kontorfællesskaber styrker fællesskabet og giver beboerne mulighed for sociale aktiviteter på neutral grund. Og det at tilbyde muligheder for til- og fravalg for fællesskab i dagligdagen kan give mennesker med MCS et bedre grundlag for at kunne bo tættere på andre mennesker.

Som en naturlig konsekvens af det øgede fokus på boligens yderzoner, skabelsen af fællesfaciliteter, realistiske huslejer, og den bæredygtige dagsorden, hvor vi alle skal vende os til at bygge, forbruge og bo mindre. Er den enkelte boligs opvarmende kvadratmeter skaleret ned.

Boligerne rummer alle de nødvendige funktioner, men kvadratmeterne er forsøgt fordelt og prioritet anderledes end normalt for at imødekomme de mange tiltag, krav og ønsker til boligområdet.

Det ideelle boligområde for mennesker med MCS omfatter ikke kun en triggerfri bolig, men også adgang til triggerfri udearealer, hvor man kan få frisk luft, slappe af i grønne omgivelser og måske dyrke nogle planter uden at få det dårligt. I udearealerne er allergi ofte et stort problem, da det udløses af pollen i planternes blomstringsperiode. I arbejdet med inspirationskataloget har der været en ambition om at kunne tilbyde MCS-venlige boliger samt MCS og allergivenlige udearealer.

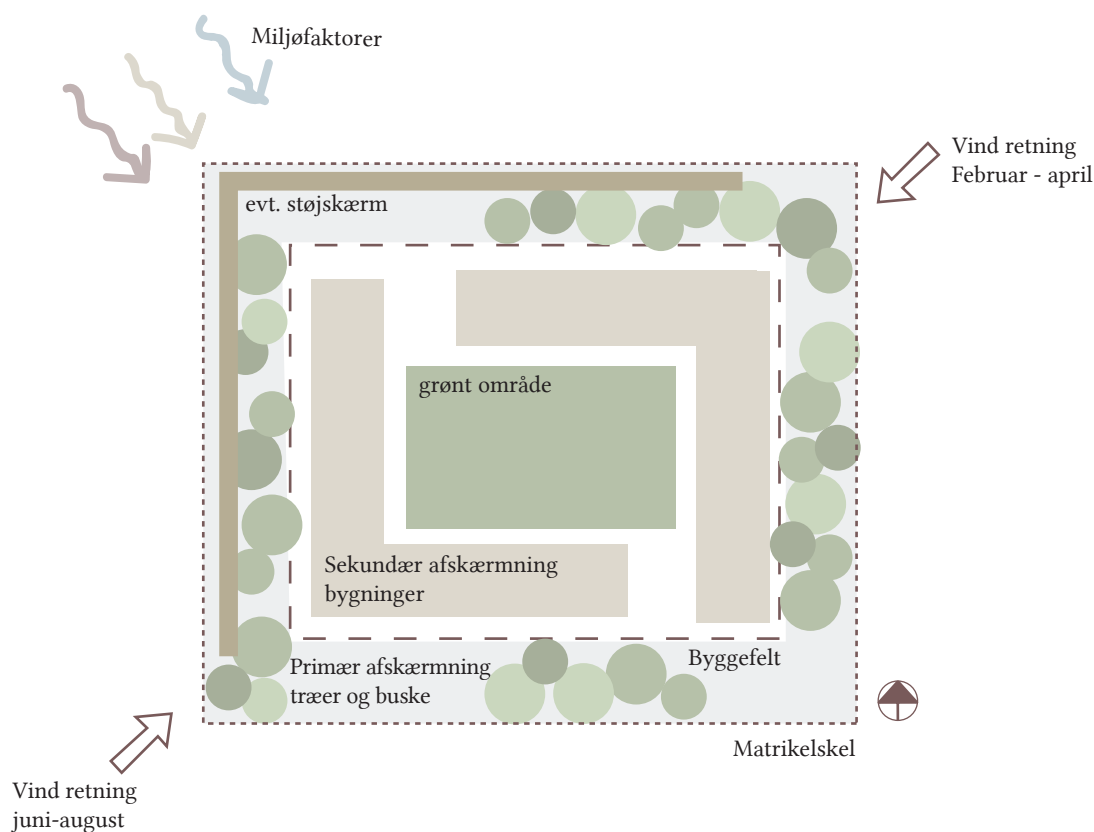
# Valg af lokation

Gennem valget af lokation for byggeriet kan MCS-triggers i det omgivende miljø minimeres. Det kan bidrage til, at man bedre kan åbne vinduer eller opholde sig udenfor, når man har brug for det. Det er en høj prioritet for mennesker med MCS at kunne 'tage en pause' og komme udenfor. For pollenallergikere er det vanskeligere at begrænse belastningen på grund af de store afstande, pollen transporteres over. Gennem valg af arter til eventuel randbepantning (træer og buske, der omkranser byggefeltet eller opdeler området) kan de værste pollenkilder dog undgås og til dels holdes ude af området.

For at minimere gener for mennesker med MCS kan følgende være i fokus ved køb af byggegrund:

- Undgå motorvej, parkeringspladser og generelt større veje i nærheden. Trafik udleder lugte og partikler til luften, og mennesker med MCS kan også være særligt støjsensitive. Med omstillingen til ikke fossil-drevne køretøjer vil lugt- og partikelforureningen og en del af støjbelastningen mindskes.
- Undgå byggefelt i nærheden af fabrikker, industri, restauranter og butikker der udskiller lugte. Dette kan undgås ved grundig kortlægning af erhvervsområder i nærheden inden køb af byggegrund.
- Vælg et område med god afstand til villakvarterer og sommerhusområder, hvor der typisk findes mange brændeovne, der lugter og forurener med partikler. Det kan gøre det umuligt for et menneske med MCS at have åbne vinduer. I nogle tilfælde kan røgen fanges i indtaget af boligens mekaniske ventilation og røglugten spredes i hjemmet.
- Undgå områder med konventionelt dyrkede marker, da disse sprøjtes med pesticider, der udsender en kemisk lugt. Også udspredning af gylle, der foregår på både konventionelt og økologisk dyrkede arealer, vil være en trigger for mennesker med MCS. Afstand til dyrkede marker er derfor en generel anbefaling.

# Indretning af byggefelt



Eksempel på indretning af byggefelt

Gennem læhegn omkring byggefeltet, eventuelt suppleret med en decideret skærm, og gennem bygningernes placering på grunden kan der opnås et afskærmet indre rum for udendørs ophold.

I etableringen af det afskærmede indre rum skal der være fokus på:

- Fysisk afskærmning for vind (pollen, lugte) og støj
- Selve byggeriet kan fungere som afskærmningselement
- Fornuftig placering af affaldsstation for at undgå lugtgener

Beplantning yderst langs skel kan skærme visuelt og også fungere som læ- og støjbælte for bebyggelsen som helhed. Her skal der ses på

dominerende vindretninger og støjkilder. Måske er det nødvendigt at supplere med en egentlig støjskærm. Derudover kan boligerne fungere som sekundære afskærmninger. Ved placering af bygninger og andre vertikale strukturer bør solindfald fra syd prioriteres.

Der kan være en modsætning mellem afskærmning mod udefrakommende lugt- og støjkilder på den ene side og på den anden side ønsket om gennemluftning af området for at fjerne lugte fra for eksempel områder, hvor der håndteres affald. Man kan forestille sig at affaldsstationer placeres ved ind- og udgange og i de dominerende vindretninger – se nærmere under beskrivelsen af den semi-offentlige zone.

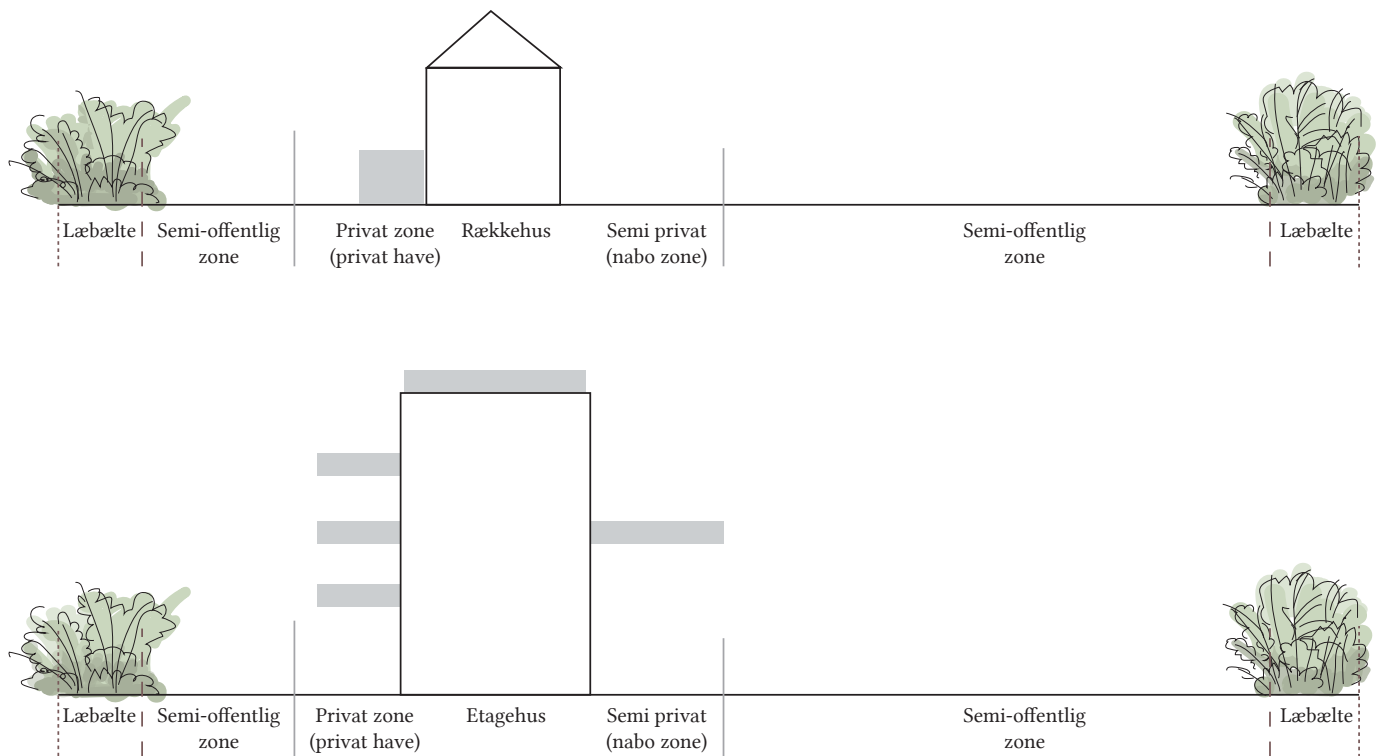
# Zoneinddeling

Gennem zoneinddeling af byggefeltet kan de særligt skærmede områder, som mennesker med MCS og allergikere har brug for, optimeres.

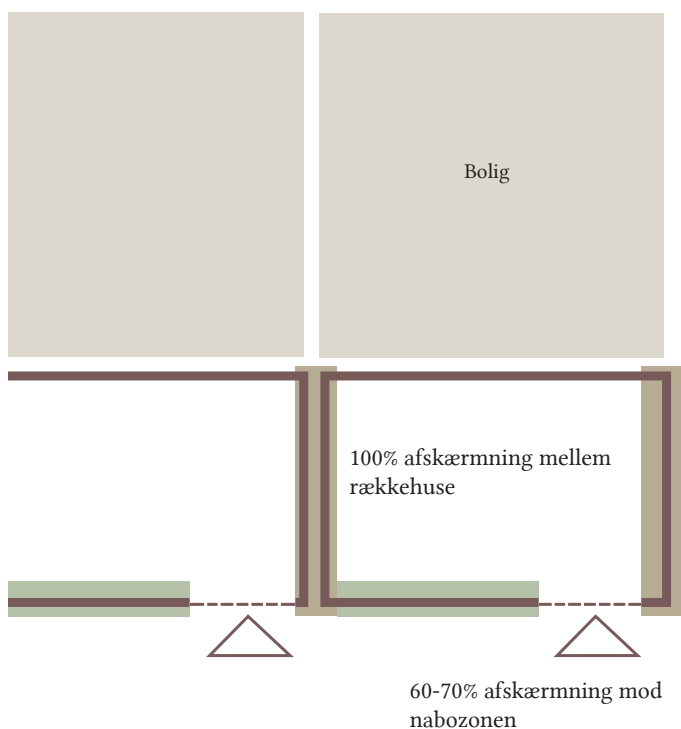
Der er behov for følgende tre zoner, foruden randbeplantningszonen:

- En privat-zone tæt på boligen. Her skal der være mulighed for at se, hvem der kommer og går samtidig med, at zonen skal være ret afskærmet og privat.
- Nabo-zoner, hvor man kan mødes for socialt samvær og dele fællesfaciliteter.
- Semi-offentlige zoner for ankomst og passage.
- Randbeplantnings-zone, dvs. zone som afskærmer mod omverdenen (læbælte).

Snittet herunder viser en principiel inddeling af udearealet omkring hver bolig i privat-, nabo- og semi-offentlig zone. Princippet skal tilpasses det enkelte byggeri. Snittet visualiserer også, hvordan planter kan bruges til afskærmning – visuelt og fysisk – i form af læbælter udformet som beplantning i etager med skov-karakter, placeret langs matrikelgrænsen. Der bør kun benyttes planter fra den i kataloget udarbejdede positivliste, der gennemgås senere i kataloget, se side 66.



Principiel inddeling af udearealet



### Den private zone

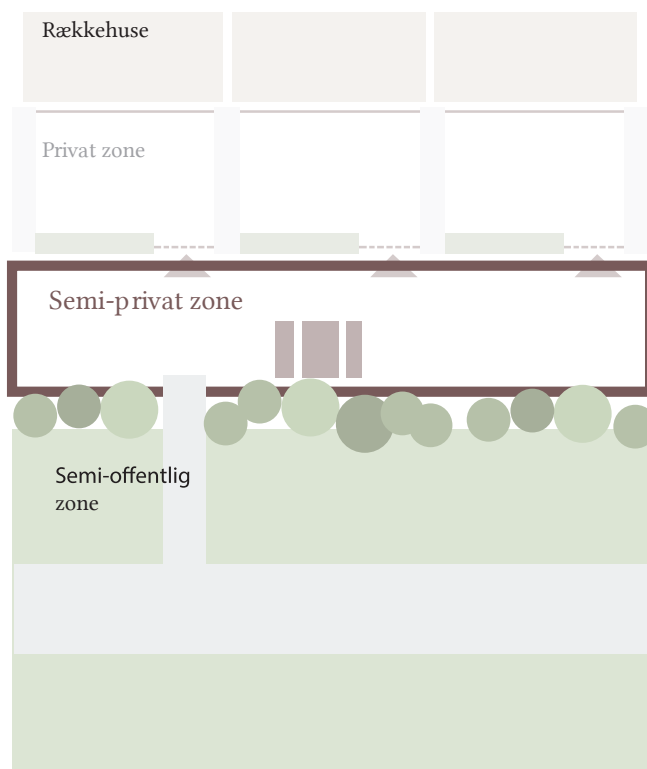
Placering: Lige ved bygningens kant eller på terrasse/altan. Skal være helt beskyttet og kun til privat brug.

Funktion: En lugtfri og støjsvag privat plet uden indkig, men med udsyn. Helst ikke nordvendt.

Den private zone kan enten etableres ved bygningens indgangsside (indgang via terrasse) eller ved bygningens haveside, se modstående diagrammer. Den private zone kan afskærms fra naboen ved hjælp af vertikale elementer, f.eks. et skur til den ene side og en beplantet grøn skærm til den anden side. Med en havelåge (stiplet linje) kan privatzonen markeres tydeligt samtidig med, at man kan se, hvem der er på vej ind eller går forbi. Med en pergola kan der også skabes en form for afskærmning oppefra. Evt. kan terrassen overdækkes for udendørs sovemulighed, madlavning, ophold i regnvejr og lignende.



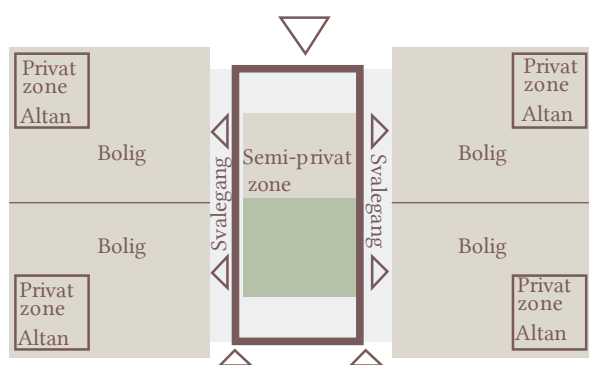
Eksempel på udformning af overgangen fra nabozone til privatzone



Eksempel på nabozone rækkehuse

**Nabozonen**  
 Placering: En semi-privat zone, der føles beskyttet og som giver et trygt sted at mødes med naboer. Virker som adgangszone til den private have/terrasse-zone og indgang til bolig.  
 Funktion: Mødestedet for nærmeste naboer med plads til fælles aktiviteter. Mulighed for parkering hvis nødvendigt. Nabozonen kan også rumme mulighed for dyrkning af grøntsager i afgrænsede områder.

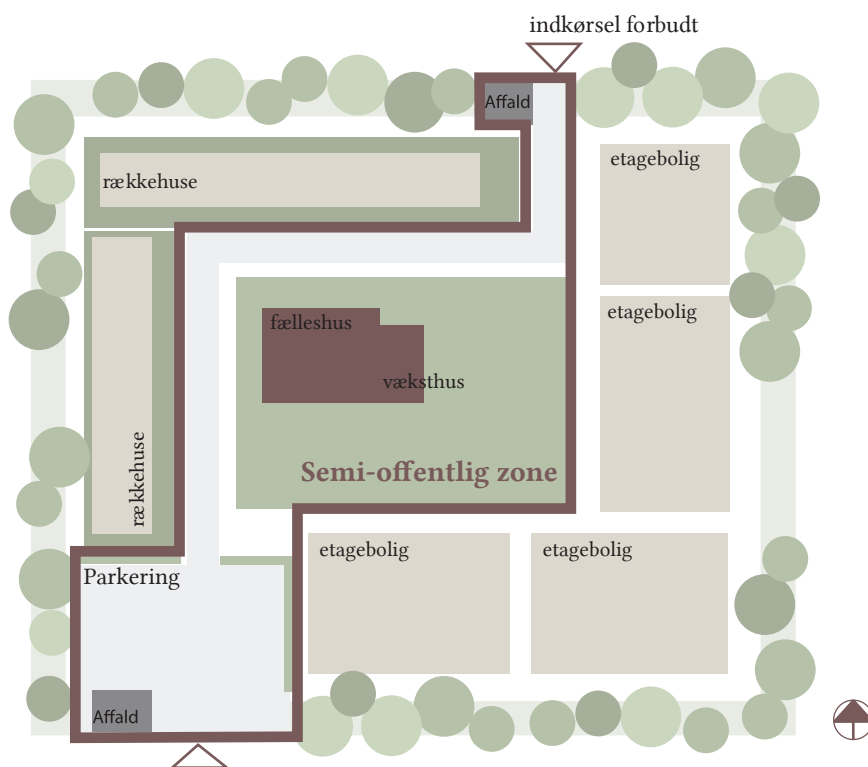
Til venstre øverst er nabozonen illustreret for et eksempel på en rækkehusbebyggelse og viser etablering af den private zone ved bygningens indgangsside. Fra de skærmede privatzoner er der adgang til en delvist afskærmet nabozone med borde-bænkesæt og adgang videre ud til sti. I nabozonen kan der være fælles dyrkningsområder / køkkenhaver, fælles værksted, cykelplads, plads til fællesspisning etc. Beplantningen fungerer som afskærmning, samtidig med at der er udkig og adgang.



Eksempel på nabozone etageboligen

Til venstre nederst er privatzone og nabozone eksemplificeret for etagebyggeri. Altanerne er fuldt skærmede for naboer, mens der stadig er en nabozone i form af et terrassedæk mellem etagerne. Terrassedæk kan have samme funktion som nabozonen ved rækkehuse. Fællesdyrkning af planter kan evt. ske på taget.





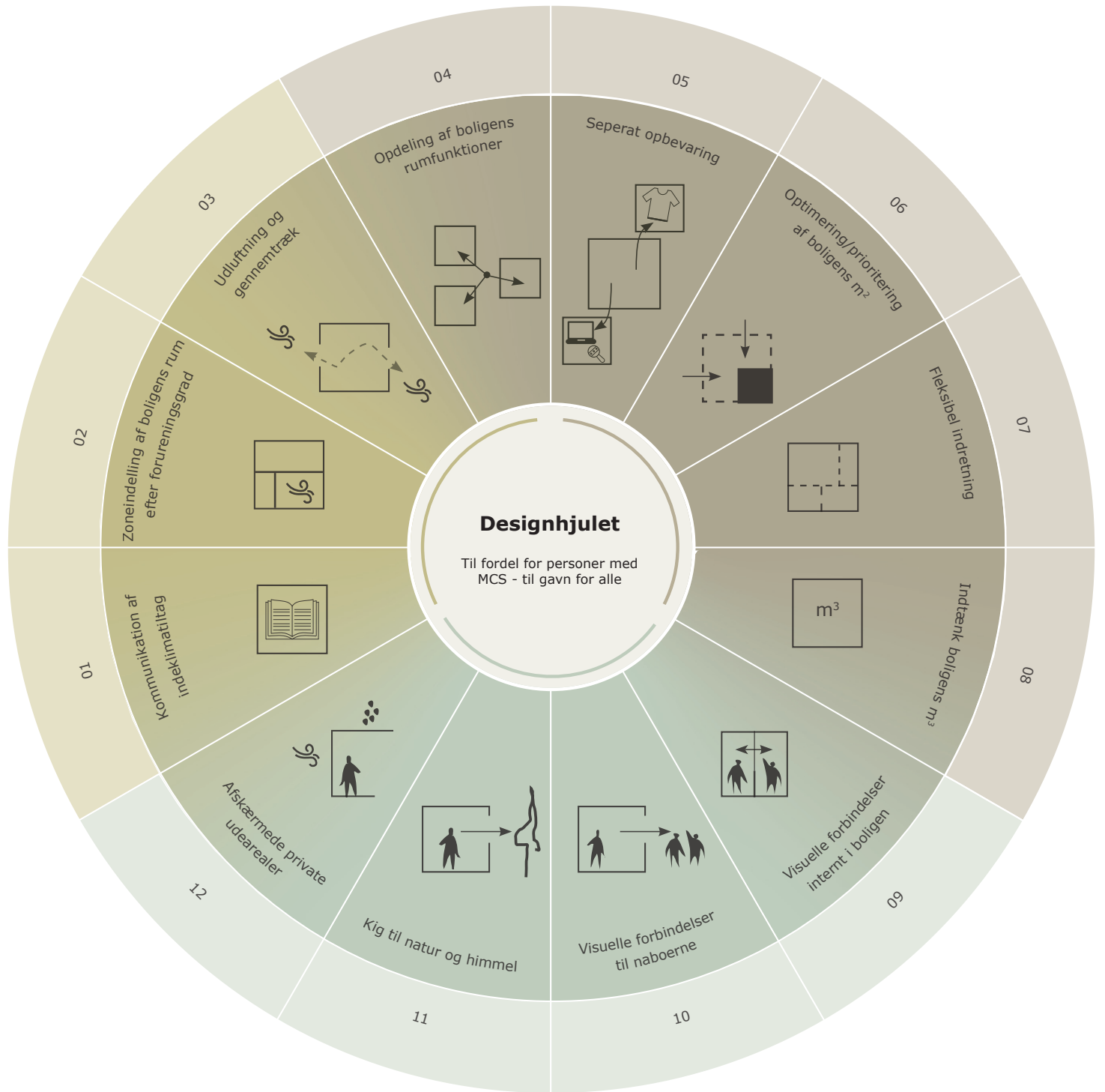
Eksempel på den semi-offentlige zone

### Semi-offentlig zone

Placering: Resten af området inden for matrikelgrænsen. Ikke helt offentlig på grund af afskærmning og ingen gennemgående trafik.

Funktion: Forskellige mødesteder, transport til og fra området, levering af varer, håndtering af affald. Mødesteder kan være fælles for hele bebyggelsen. Kan indeholde fælleshus, værksted, drivhus og lignende.

På ovenstående diagram vises overvejelser omkring de semi-offentlige zoner. Etageboliger er placeret mod nordøst og rækkehuse mod sydvest. Bygningerne danner et gårdrum i læ for vinden, og med de lave rækkehuse mod sydvest begrænses skyggevirkning. Der kan parkeres tæt ved de første boliger, men ikke på selve området, dog kan der køres ind for aflæsning/flytning. Det centrale område i midten kan rumme fællesfaciliteter som fælleshus eventuelt forlænget med et drivhus, der kan lukkes af, så lugte ikke forplanter sig til fælleshuset.



# Designhjulet

Der er udover det store fokus på at lave gode udendørs- og fælles opholdszoner mange parametre, der skal tages i betragtning ved design af boliger til mennesker med MCS.

Vigtige indretningsmæssige forhold som ventilerede sluser og zoneinddelinger af de mest forurenende rum med påvirkning af kemi, lugte og partikler, og placering af de tekniske installationer såsom ventilationsanlæg, vaskemaskine, køle/fryseskabe, er yderst vigtige at indtænke, så beboerne afskærmes i videst muligt omfang. Dette er blandt andet for at tage hensyn til støjfølsomhed og overfølsomhed for elektromagnetiske impulser.

Tekstiler, tøj, legetøj, lim og opløsningsmidler i materialer har stor negativ effekt på indeklimaet. Derfor er det fordelagtigt at indrette opbevarings- og afgangszoner, som sikrer at disse rum som minimum er adskilt fra sove og opholdsrum.

Igennem vidensindsamling og i udviklingen af designprocessen af dette katalog har det været tydeligt, at mange af de indretningsorienterede og oplevelsesmæssige parametre, er vigtige for at opkvalificere boligens indeklima og

livskvaliteten for mennesker med MCS. Disse parametre og kvaliteter er nu beskrevet i det nye overbliksværktøj:

**Designhjulet.** Designhjulet søger at samle og formidle viden om de forskellige parametre, der på nuværende stadie findes relevante at overveje ved design af boliger til mennesker med MCS.

Tanken er at designhjulet fremadrettet kan bruges i de tidlige designfaser og gøre skabelsen af det ekstraordinært gode indeklima og udviklingen af boliger til mennesker med MCS mere overskueligt og tilgængeligt for alle. Designhjulets elementer er gennemgået på de følgende sider.



1



### Kommunikation af indeklimatiltag

Skab klar information om de forskellige tiltag, der er lavet for at forbedre indeklimaet i boligen, både hvad angår design, materialer og teknik. Herigennem bliver beboeren opmærksom på og oplyst omkring boligens forskellige elementer, hvilket kan være med til at skabe forståelse og fjerne bekymringer.

2



### Zoneinddeling af boligens rum, efter forureningsgrad

Indtænk zoner i boligen, som gennem undertryk og sug skaber luftsluser, der sikrer, at vandringen af partikler styres bedst muligt. De meste forurenede rum er køkken, toilet/bad og entré. Disse rum kan med fordel placeres tæt på hinanden, så forureningen samles og rørføringer/teknik forsimples.

3

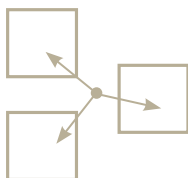


### Udluftning og gennemtræk

Design boligen, så det er muligt at lave gennemtræk.

Det kan med fordel indtænkes, at så mange rum som muligt har vinduer, der kan åbnes manuelt. På den måde får beboerne medbestemmelse på deres indeklima ved aktivt at kunne til- eller fravælge direkte udluftning i løbet af dagen.

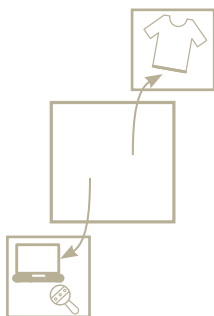
4



### Opdeling af boligens rumfunktioner

For at sikre større kontrol over partiklernes vandring gennem boligen, kan det indtænkes, at rumfunktioner i højere grad opdeles, så der kan lukkes mellem boligens funktioner som ophold, køkken, opbevaring, sovepladser, kontorarbejdspladser mv.

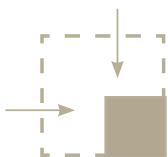
5



### Separering af opbevaring

En kendt kilde til afgasning og forurening af indeklimaet er tøj, legetøj og elektronik, det anbefales derfor, at alt opbevaring samles i zoner eller skabe uden for soverum og opholdszonerne. Ydermere kan det anbefales at indtænke ekstra udsug på skabe eller zoner man indretter til opbevaring, herved mindsker man partiklernes mulighed for at vandre videre rundt i boligen.

6



### Optimering/prioritering af boligens m<sup>2</sup>

Når man flytter rundt på boligens rumfunktioner og i højere grad opdeler boligen i flere rum, kan der med fordel kigges på de forskellige rums behov for m<sup>2</sup>. Eksempelvis kan værelser minimeres, når der fjernes funktioner som opbevaring og skrivebordsplads fra dem.

7



### Fleksibel indretning

Udarbejd muligheden for at skabe fleksible indretningsselementer i boligen. Mennesker med MCS tilbringer ofte meget af deres tid i boligen, hvorved der kan opstå et større behov for at rum, funktioner og rumlige sammenhænge, kan ændre sig i det daglige og over tid. Derfor giver det mening at designe med fleksibilitet for øje, så boligen kan tilpasses forskellige mennesker, familiekonstellationer, hverdagsrytmer og livsfaser.

8



### Indtænk boligens m<sup>3</sup>

Indtænk og udnyt boligens m<sup>3</sup> frem for kun at tænke m<sup>2</sup>. Ved at lave dobbelthøje rum eller øget rumhøjde, skabes der boliger, som føles større og mere luftige. På den måde kan der også indtænkes hemse eller skabes bedre lysindfald med højtsiddende vinduer, ligesom der skabes bedre forhold for luftkvaliteten, når man øger boligens m<sup>3</sup>.

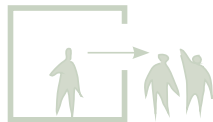
9



### Visuelle forbindelse internt i boligen

Når boligen inddeles i nye og flere zoner og rum, kan disse blødes op af nye visuelle forbindelser på kryds og tværs af boligen. Disse forbindelser kan enten lade lyset passere fra rum til rum, eller mere direkte gennem glas skabe kig og visuelle forbindelser, så boligen på trods af flere ruminddelinger ikke føles mindre.

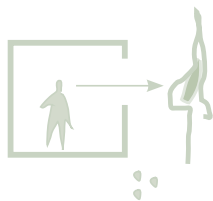
10



### Visuelle forbindelser til naboer

Da mennesker med MCS kan have perioder i deres liv, hvor det ikke er muligt at bevæge sig uden for egen bolig. Er det vigtigt at udforme og placere boligerne således at man stadigvæk gennem visuel kontakt kan understøtte, stimulere og imødekomme de sociale sammenhænge med naboer i bebyggelsen.

11



### Kig til himmel og natur

Kig til himmel og natur, er vigtige parameter for generel velbefindende og gode dagslysforhold. Herudover kan det også være med til at mindske følelsen af isolation ved længerevarende indendørs ophold i boligen. Derfor er det vigtigt at placere bebyggelsen og boligens vinduesåbninger, så himlen og naturen bliver let visuelt tilgængelig og en integreret del beboernes hverdag og rum.

12



### Afskærmede private udearealer

Mennesker med MCS kan også have perioder af deres liv, hvor de har et ekstra behov for at opholde sig udendørs både nat og dag. Derfor er det ekstra vigtigt, at skabe afskærmede udezoner, der sikre beboeren en høj grad af privathed, samt beskytter mod vejrlig.



# Taktilitet, struktur og farver

Når de indvendige overflader skal udvælges, skal der tages højde for mange forskellige parametre. Materialerne skal være afgasningsfri, de skal have en lang levetid, være rengørings- og vedligeholdsvenlige, og der skal tages højde for akustik. Se også tidligere afsnit i kataloget.

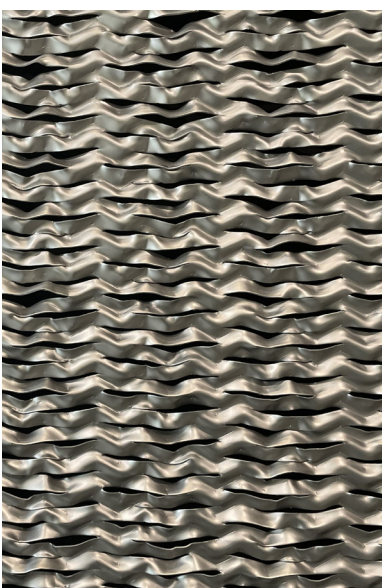
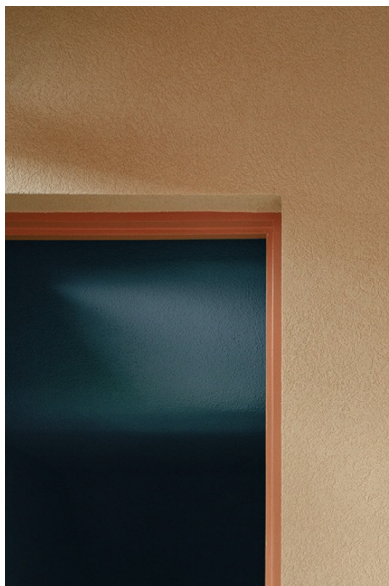
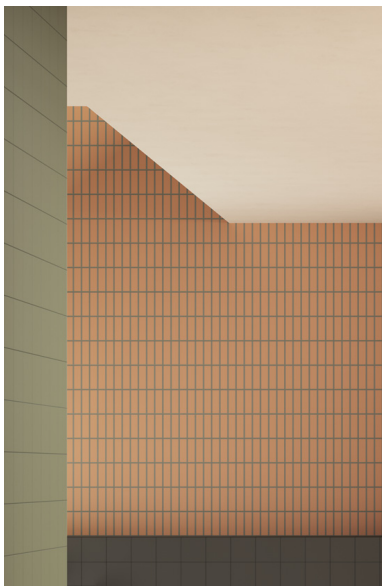
Mange nyere, især skandinaviske byggerier, indrettes i høj grad med biogene materialer som træ på indvendige vægge, gulve og lofter. Træet som materiale frembringer for mange en fornemmelse af naturlighed, ro, varme og endda sundhed. Træ har en naturlig duft (eller lugt), og afgasser over tid, og når det bliver vådt ved eksempelvis rengøring. Selvom dette kan afhjælpes ved at lakere træet, er der noget der tyder på, at træ stadig kan blive en trigger for mange. Derfor skal det nøje overvejes hvor, hvornår og hvordan man bruger træ, når man bygger til mennesker med MCS.

Nogle af træets egenskaber som varme og taktilitet kan tilstræbes på anden vis, ved at vælge fx. fliser med et naturligt udseende, at pudse eller male væggene med ler eller kalkmaling, at vælge rolige og naturlige farver i indretningen og at veksle imellem overfladers blankhed og mathed, struktur og taktilitet.

Det kan være meget forskelligt, hvad mennesker med MCS reagerer på. Hvor nogle reagerer stærkest på biogene materialer, trives andre i træbyggerier, og hvor akustik er mindre vigtigt for nogle, er det afgørende for andre. Derfor er muligheden for en grad af tilvalg en stor gevinst, når man tegner boliger til mennesker med MCS.

I eksempelboligerne er det tilstræbt at skabe en materialepalette bestående af primært hårde og ikke afgassende materialer, der gennem en tydelig farveidentitet skaber rammerne for et godt, varmt og behageligt sted at leve. Paletten er rolig med en høj grad af taktilitet i både fliser og vægge, der sammen med enkelte farvede elementer i form af trapper og vægge bryder det rolige og giver karakter og varme til rummene. Se desuden udvalgte materialer under afsnittet 'Materialer i eksempelboligerne' side 62.





# Eksempelbolig - Etagehuset

Etagehuset består af mindre boliger til par eller enlige. Huset indeholder 12 boliger fordelt på 3 etager, organiseret omkring en fælles uopvarmet atriumgård og et opvarmet opgangsrum med elevator.

Potentialet for at skabe rammer for et godt nabomiljø, der føles trygt og sikkert for individer med MCS, udfoldes i fællesområdet gennem nøje planlagte ankomstområder og semiprivate zoner i forbindelse med den enkelte boligs ankomstområde.

For at skabe luft og rum i etagehuset er den fælles adgangsvej organiseret omkring et uopvarmet atrium. I hver ende af atriumrummet er der mulighed for manuelt at åbne og lukke skodder og vinduer, ligesom et stort, oplukkeligt tagvindue kan være med til at sikre hurtigt og effektivt luftskifte i det fælles rum. Beplantningen i atriumrummet vælges på baggrund af positivlisten, som kan ses på side 66.

Ankomsten til etageboligerne sker enten via dette atriumrum eller via det mekanisk ventilerede og opvarmede opgangsrum. Opgangsrummet kan nås direkte udefra, og man kan således på daglig basis vælge, i hvilken grad man har lyst til at møde sine naboer. Hvis man bor i stueetagen, kan man desuden vælge at ankomme til sit hjem igennem en terrasse, der er trukket tilbage fra facaden.

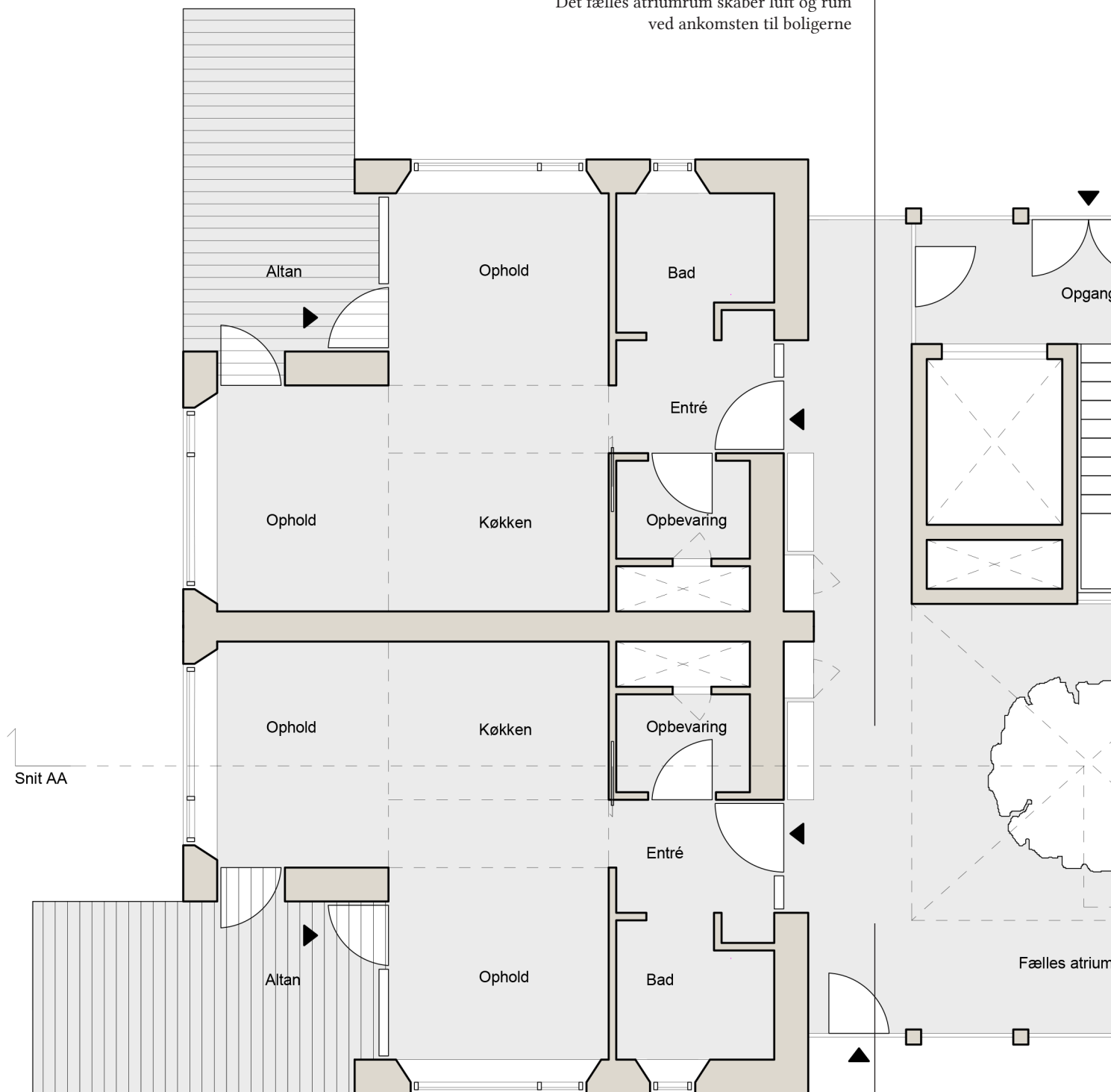


# Etagehuset - opgangen stueplan

## Indtænk m3

8

Det fælles atriumrum skaber luft og rum ved ankomsten til boligerne



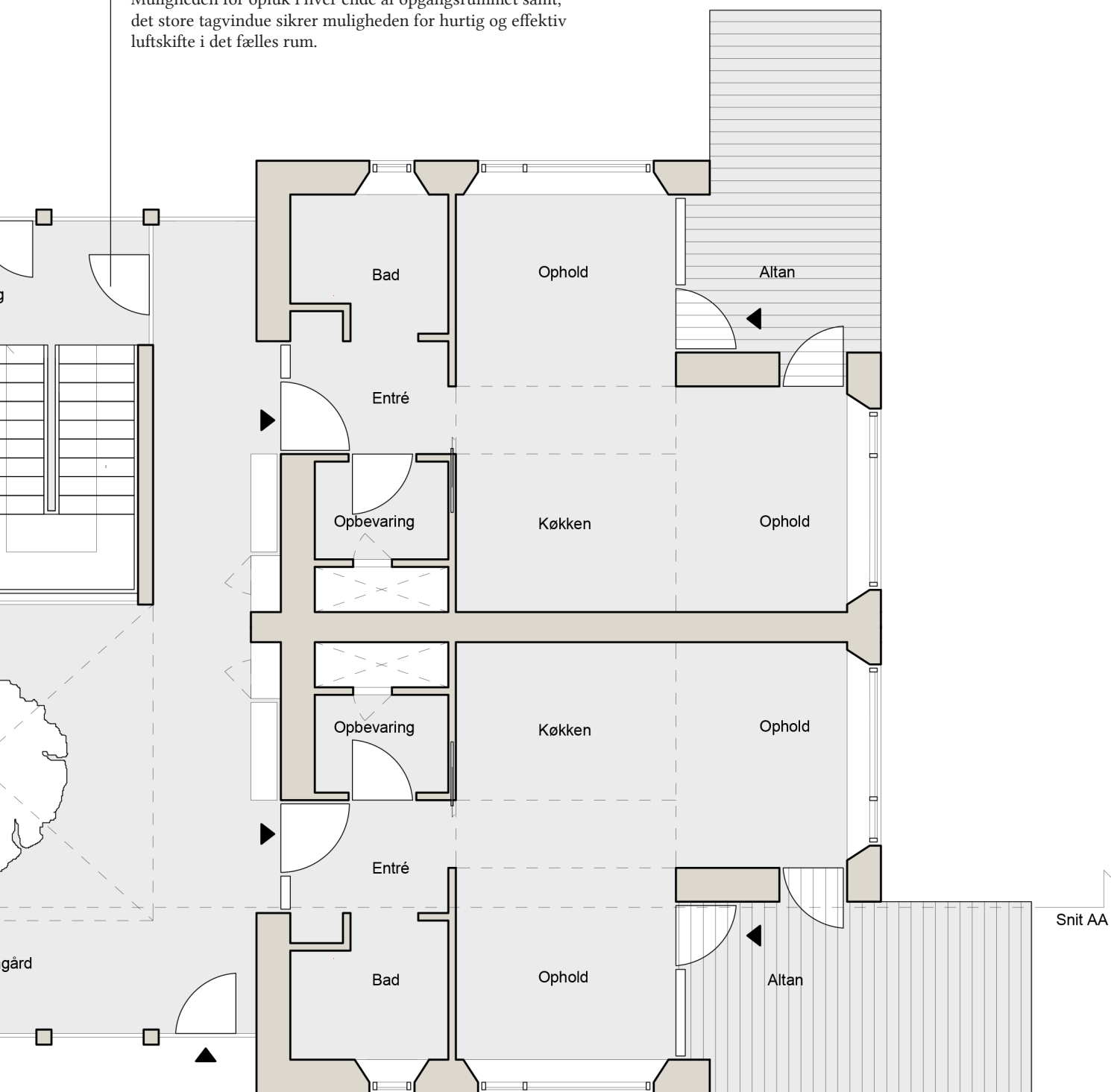
## Visuelle forbindelse til naboer

10

Det åbne ankomstområde skaber visuelle forbindelser naboer imellem og mindre opholdsområder i forbindelse med boligen giver mulighed for at mødes på afstand.

### 3 Udluftning og gennemtræk

Muligheden for opluk i hver ende af opgangsrummet samt, det store tagvindue sikrer muligheden for hurtig og effektiv luftskifte i det fælles rum.



### 11 Kig til himmel og natur

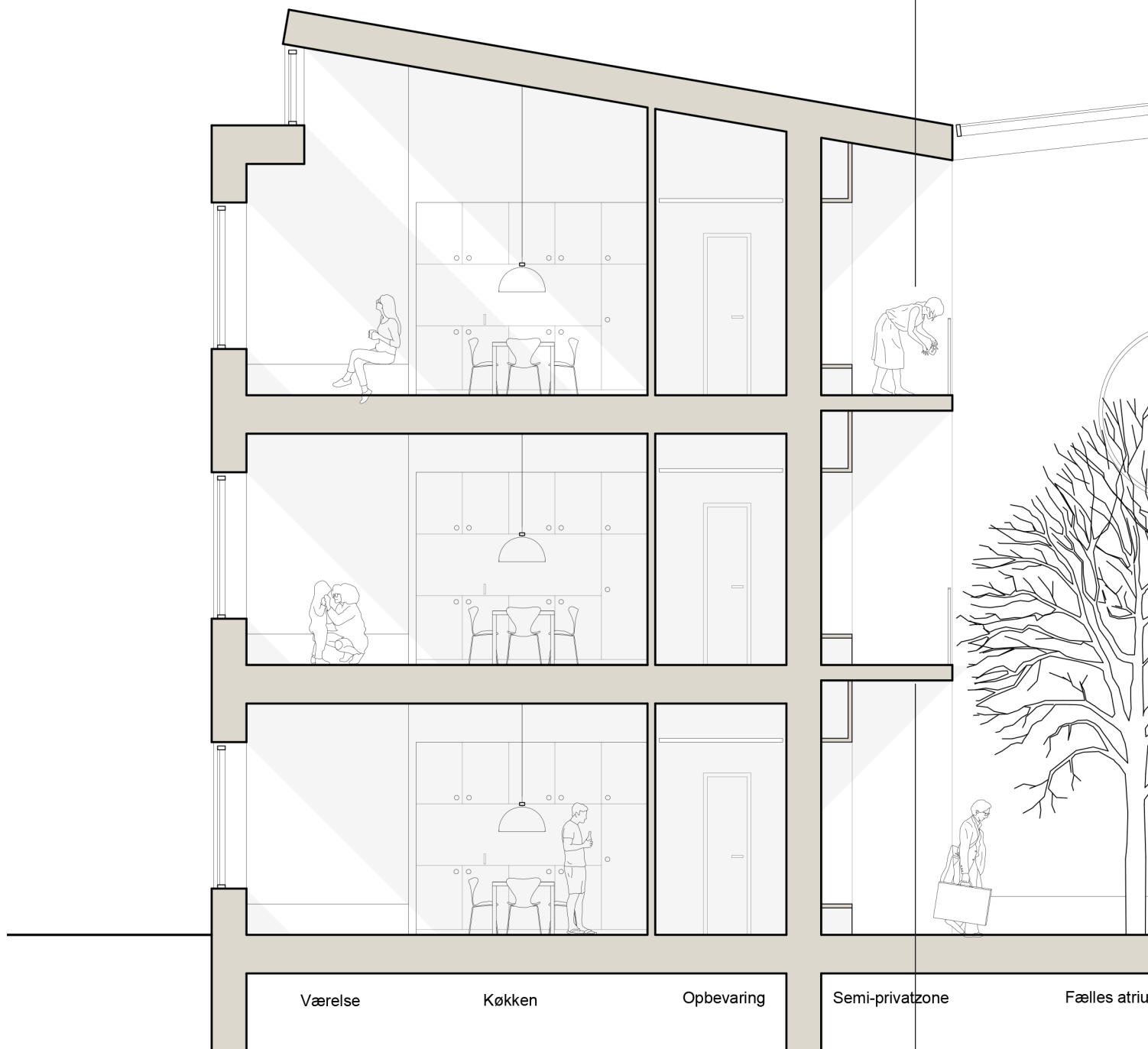
Store vinduespartier og det store tagvindue, sikrer tæt forbindelse til naturen

# Etagehuset - opgangen snit

## Indtænk m3

8

Det fælles atriumrum skaber luft og rum ved ankomsten til boligerne



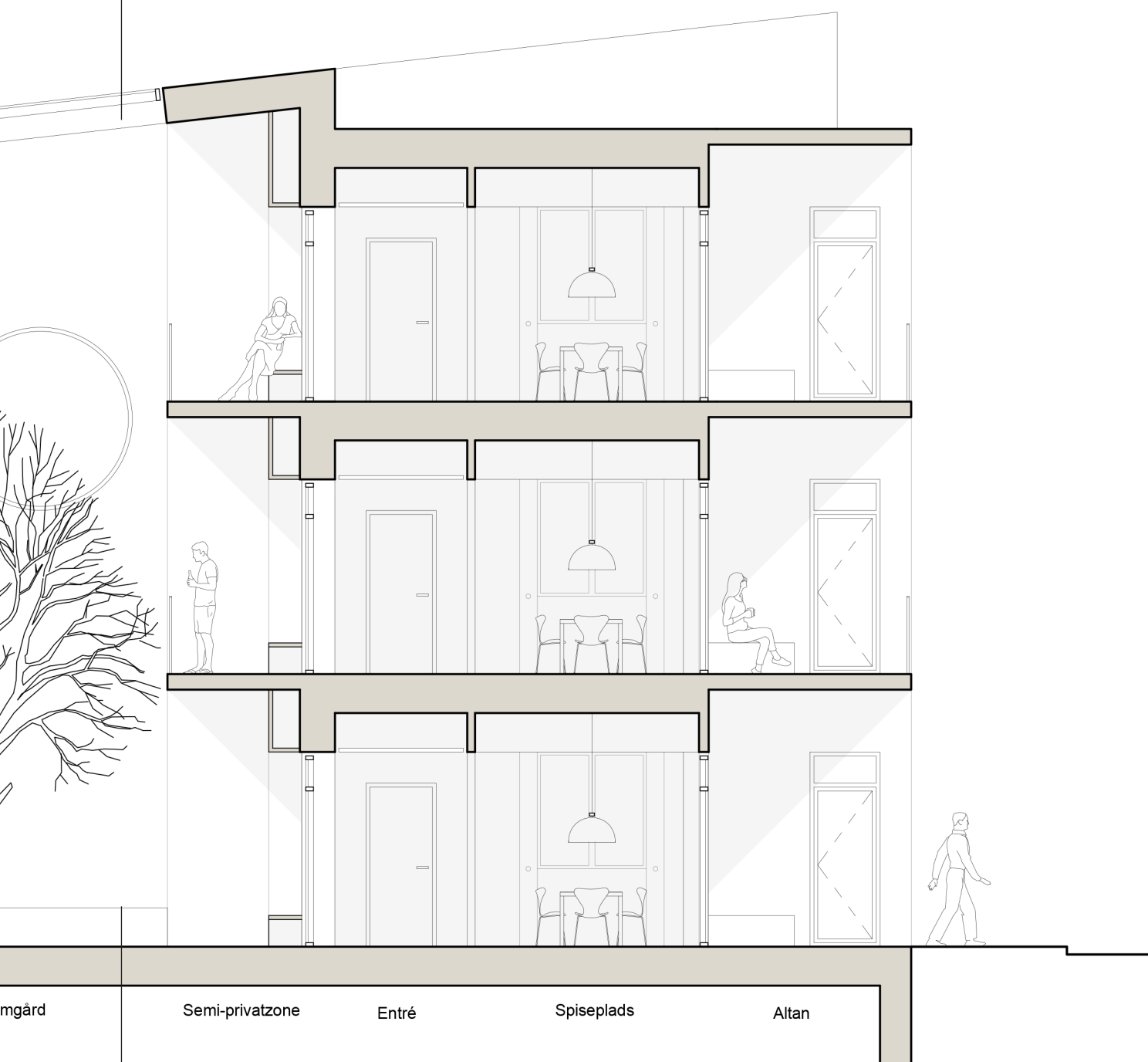
## Visuelle forbindelse til naboer

10

Det åbne ankomstområde skaber visuelle forbindelser naboer imellem og mindre opholdsområder i forbindelse med boligen giver mulighed for at mødes på afstand.

### 3 Udluftning og gennemtræk

Muligheden for opluk i hver ende af opgangsrummet samt, det store tagvindue sikrer muligheden for hurtig og effektiv luftsifte i det fælles rum.



### 11 Kig til himmel og natur

Store vinduespartier og det store tagvindue, sikrer tæt forbindelse til naturen

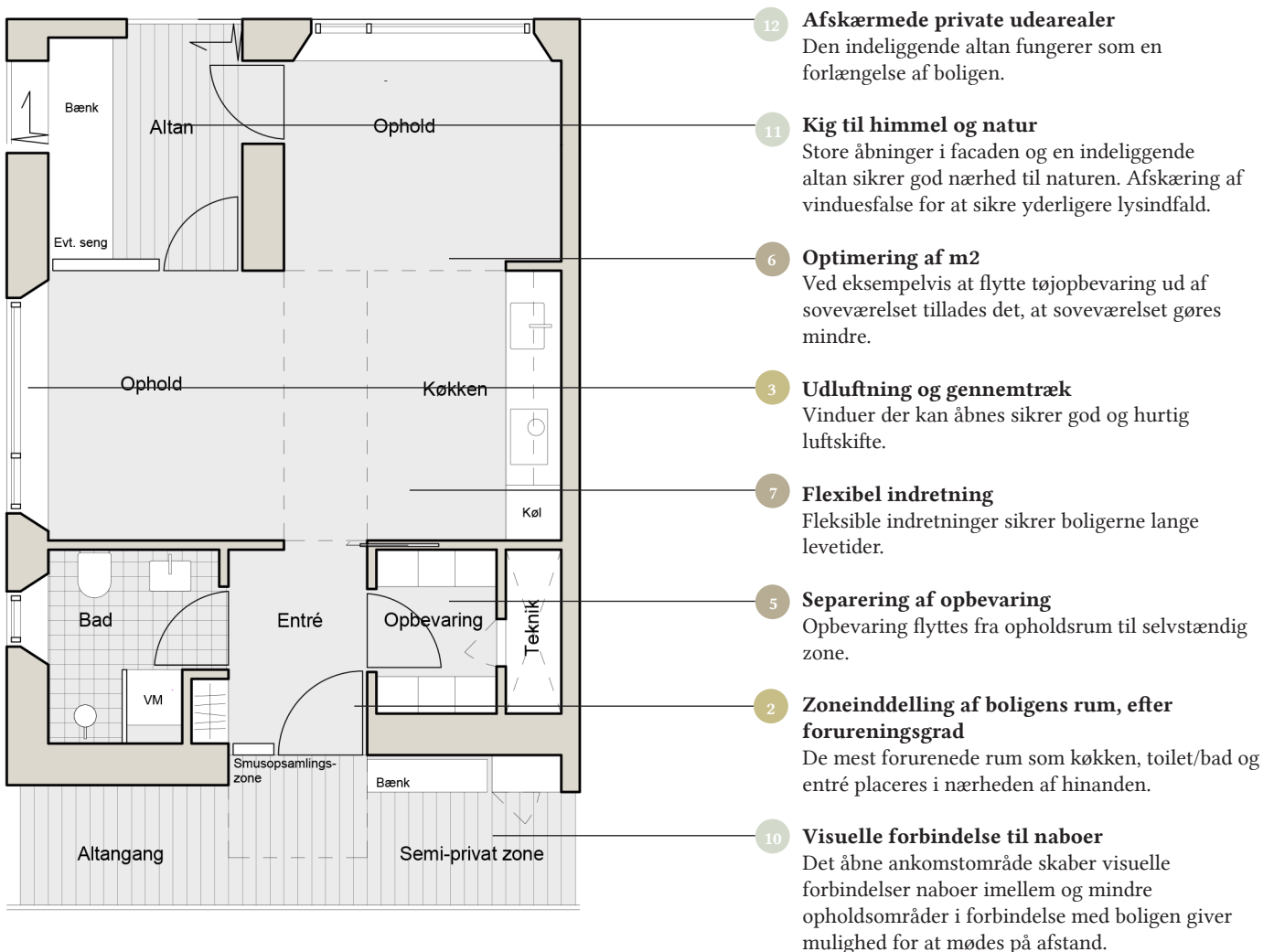
# Etagehuset - Grundbolig

Etageboligerne består af ca. 48 m<sup>2</sup> brutto opvarmede rum samt 6 m<sup>2</sup> indeliggende terrasse/altan og 9 m<sup>2</sup> fælles opholdsrum/ankomstvej og opbevaringsrum.

Etageboligerne er indrettet til enlige eller par og er ganske små. Dog er der med greb som den indeliggende altan, der sikrer høj grad af privatliv og de semiprivate områder nær boligens ankomst, søgt at skabe en bolig med stor rumlighed og variation i brug.

I umiddelbar forbindelse med denne ventilerede zone er køkkenet placeret. Her er der mulighed for at skabe lukkede rum på begge sider af køkkenet, hvorfra der er direkte udgang til den indeliggende altan i boligens yderste hjørne. De næste sider vil illustrere eksempler på indretning af en etagebolig samt to alternative indretninger.

Boligen er indrettet således, at der nærmest indgangen er en zone bestående af opbevaring, entré og toilet/bad. Denne zone er ventileret.







# Etagehuset - Indrettet bolig



Kig til køkkenet

For at skabe de bedste rumlige oplevelser i den lille bolig er der gjort en række tiltag: Det semiprivate rum i forbindelse med ankomsten, de ventilerede zoner i forbindelse med entréen, det separate køkken, den indeliggende altan/terrasse og den centrale stue.

I forbindelse med boligens ankomst er der i opgangsrummet integreret plads til opbevaring og ophold. Her kan integreres et skab, evt. med sug til afgang, eller til opbevaring af for eksempel gæsters overtøj og sko. Hvis beboeren ikke er parat til at invitere inden for i boligen, kan dette lille opholdsrum ligeledes benyttes til besøg. Herfra er der visuel kontakt til naboer og der er gode muligheder for at skabe kontakt på afstand.

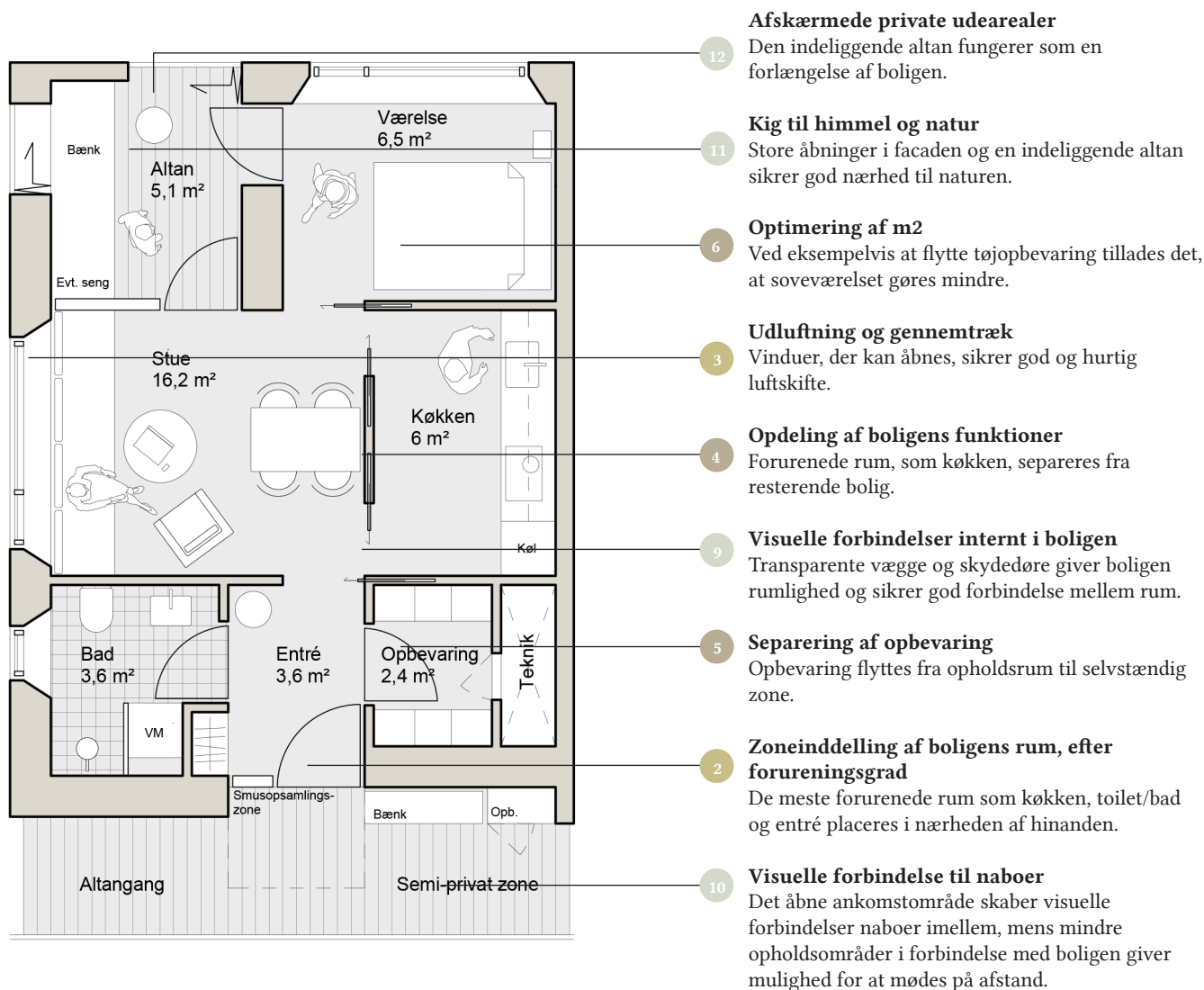
Fra boligens entré er der direkte adgang til toilet og bad og til et depot/opbevaringsrum, hvor også teknik gemmes af vejen. Disse rum udgør en højt ventileret overgangszone imellem den semioffentlige opgangssituation og de helt private 'rene' leverum.

For at sikre mindst forurening i forbindelse med madlavning er køkkenet placeret i et rum for sig. For at genskabe noget af den åbenhed, der er kendetegnende for det populære køkkenalrum, foreslås det, at væggen imellem køkkenet og de resterende leverum udformes partielt i glas og med større skydedøre. Således kan køkkenet separeres og åbnes op efter behov.

Soveværelset er ligeledes separeret fra de resterende leverum af en skydedør, så også dette rum kan integreres eller separeres efter behov. Da afgang af tøj har en stor negativ virkning på mennesker med MCS, er soveværelset friholdt for al opbevaring og dermed skaleret ned i størrelse.

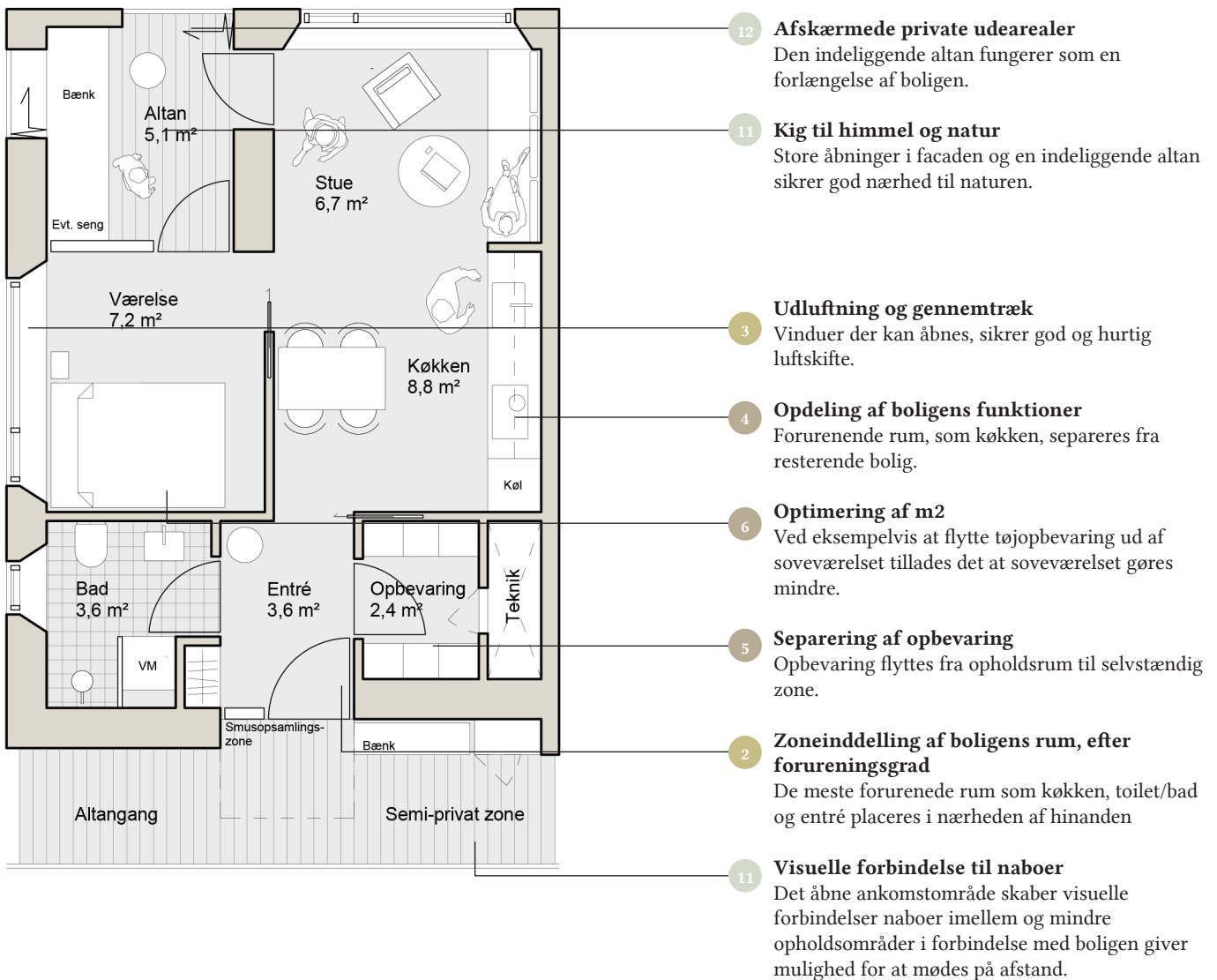
Fra soveværelset er der direkte udgang til en indeliggende altan/terrasse. Her er det muligt med skodder at åbne op og lukke til, ligesom der er gjort plads til en briks til de, der i perioder enten af behov eller lyst foretrækker at sove ude.

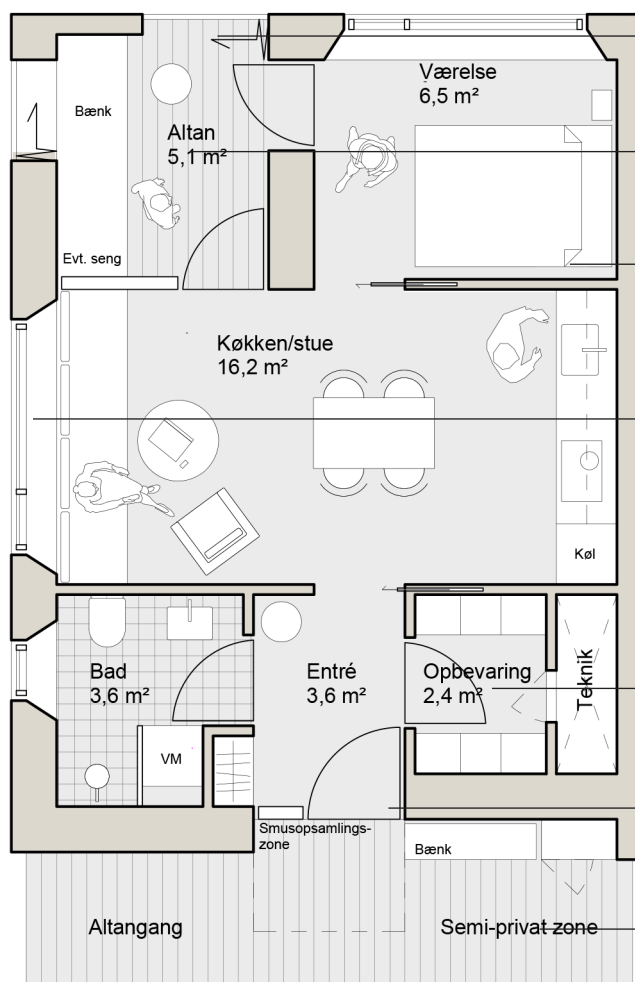
Stuen er placeret centralt i boligen, hvorfra der også er direkte udgang til altanen. Fra altanen er det muligt at åbne op til både køkken og soveværelse. Stuen er dimensioneret så det er muligt at indrette den med både et mindre spisebord og et blødt siddearrangement. Det er foreslået, at der integreres en briks/slagbænk, som kan udstyres med hynder for at udnytte pladsen bedst muligt i den lille bolig.



# Etagehuset - To alternative indretninger

I en mindre bolig er det ofte rumligt fordelagtigt at slå rum sammen og integrere forskellige rums funktioner i hinanden. Da det formentlig ikke er nødvendigt for alle at separere køkkenet fra de resterende leverum, er der her to alternative indretninger, der illustrerer muligheder for at indrette boligen med et åbent køkkenalrum. Det kunne være fordelagtigt at udforme adskillelsen imellem køkken og stue på en måde, der gør det muligt i en udlejningssituation at anse denne som et til- eller fravalg.





- 12 **Afskærmede private udearealer**  
Den indeliggende altan fungerer som en forlængelse af boligen.
- 11 **Kig til himmel og natur**  
Store åbninger i facaden og en indeliggende altan sikrer god nærhed til naturen.
- 6 **Optimering af m2**  
Ved eksempelvis at flytte tøjopbevaring ud af soveværelset, tillades det at soveværelset gøres mindre.
- 3 **Udluftning og gennemtræk**  
Vinduer der kan åbnes, sikrer god og hurtig luftskifte
- 5 **Separering af opbevaring**  
Opbevaring flyttes fra opholdsrum til selvstændig zone
- 2 **Zoneinddeling af boligens rum, efter forureningsgrad**  
De meste forurenede rum, køkken, toilet/bad og entré placeres i nærheden af hinanden
- 10 **Visuelle forbindelse til naboer**  
Det åbne ankomstråde skaber visuelle forbindelser naboer imellem og mindre opholdsområder i forbindelse med boligen giver mulighed for at mødes på afstand.

# Eksempelbolig - Rækkehuset

I designet af rækkehuset har det været ønsket at skabe mange forskellige zoner og rumlige oplevelser ude såvel som inde. Det skitserede rækkehus består af 96 m<sup>2</sup> fordelt på 2 plan ekskl. overdækkede arealer og er tiltænkt en familie på 3-5 personer.

Huset består af en kerne med opvarmede opholdsrum samt forskelligartede overdækkede og delvist afskærmede uderum på begge sider af boligen. Uderummene skal med flytbare skærme sikre og understøtte, at beboerne selv kan kontrollere, hvor meget de eksponeres for omverden alt efter deres sociale, psykiske og fysiske behov.

Ved ankomsten til boligen er det muligt at tilgå dels en entré og dels et separat bryggers med plads til husets tekniske installationer, vaskemaskine og tørretumbler. Ved at samle meget af husets teknik på yderkanten af boligen nedsættes chancen for, at støj og stråling fra de elektriske apparater og installationer kommer ind i boligens indeklima. Derfor er det også tanken at afkast fra ventilationsanlægget håndteres direkte i en ventilationsskorsten, der viser sig på husets ankomstfacade. Separeringen af bryggers betyder også, at det vil kunne bruges som afgasningsrum eller til tørring af tøj, da man her sikkert vil kunne sætte ting, uden det påvirker indeklimaet i boligen. Ligeledes vil man kunne servicere de tekniske installationer uden at skulle ind i boligen med mulig forurening til følge.

I stueplan består huset af en aflukket entré med garderobe, som via undertryk fungerer som luftsluse og dermed stopper udefrakommende partikler fra at vandre videre ind i boligen. Herfra opdeler huset sig i to med en side indeholdende badeværelse, værelse og tilhørende opbevaringsrum, hvor tøj og andre forureningskilder kan afskærmes for opholdsrummene.

I den anden side af huset er spiseplads og køkken placeret. Disse rum er forbundet af en glasvæg, som kan aflukkes, i de perioder partikelforureningen er

på sit højeste f.eks. i forbindelse med stegning. Fra køkkenet er der direkte adgang til det overdækkede ankomstareal, hvilket skaber gode forbindelser mellem husets inde og uderum.

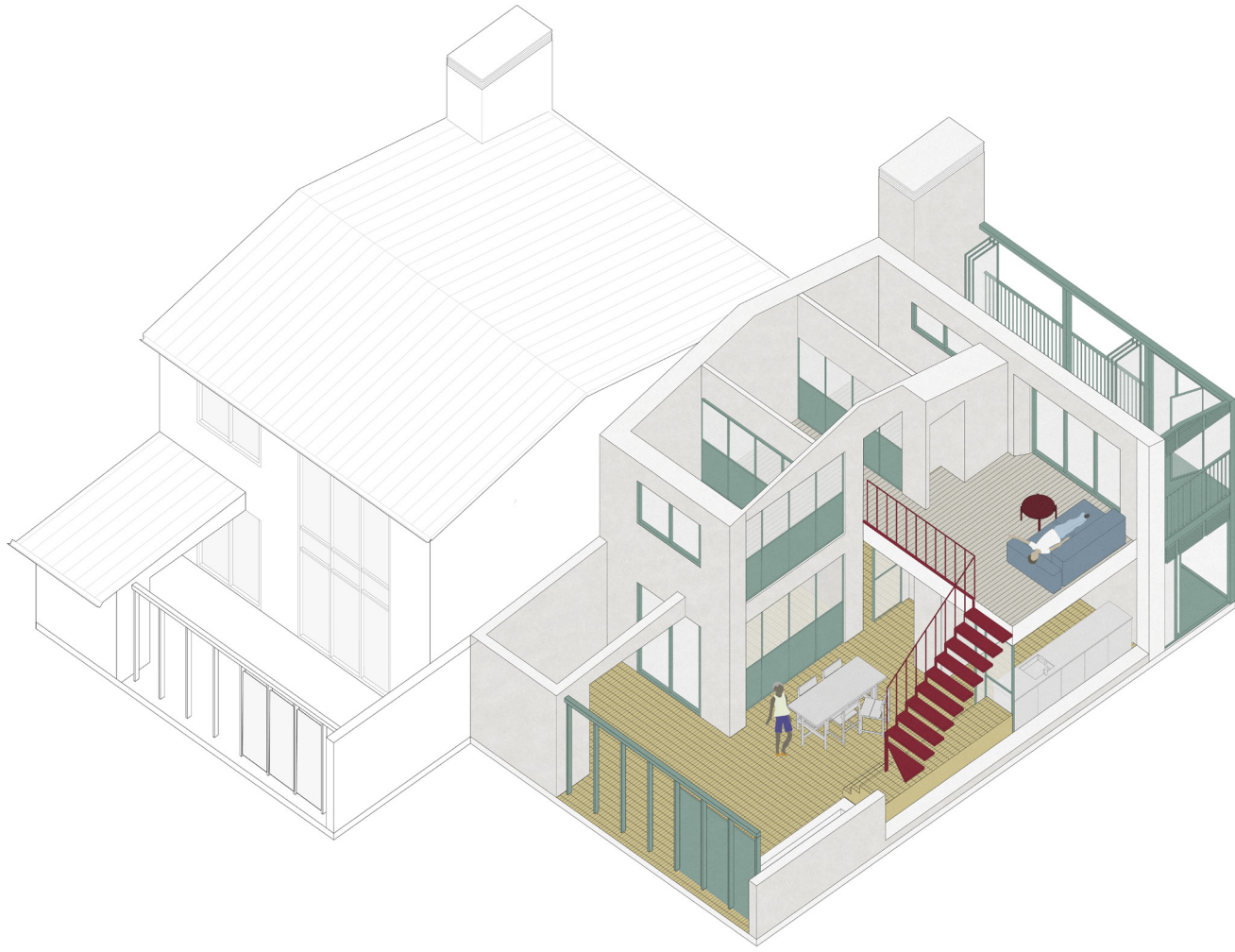
Husets spiseplads er placeret i et dobbelthøjt rum, med adgang til husets private gårdhave, som består af et åbent areal, der ligeledes kan afskærmes via lamelskodder samt et overdækket areal, hvor det er muligt at arbejde, spise, sove eller tørre tøj helt privat uden at blive påvirket af sine naboer.

Fra spiserummet er der adgang til 2. sal bestående af en stue og en værelseafdeling.

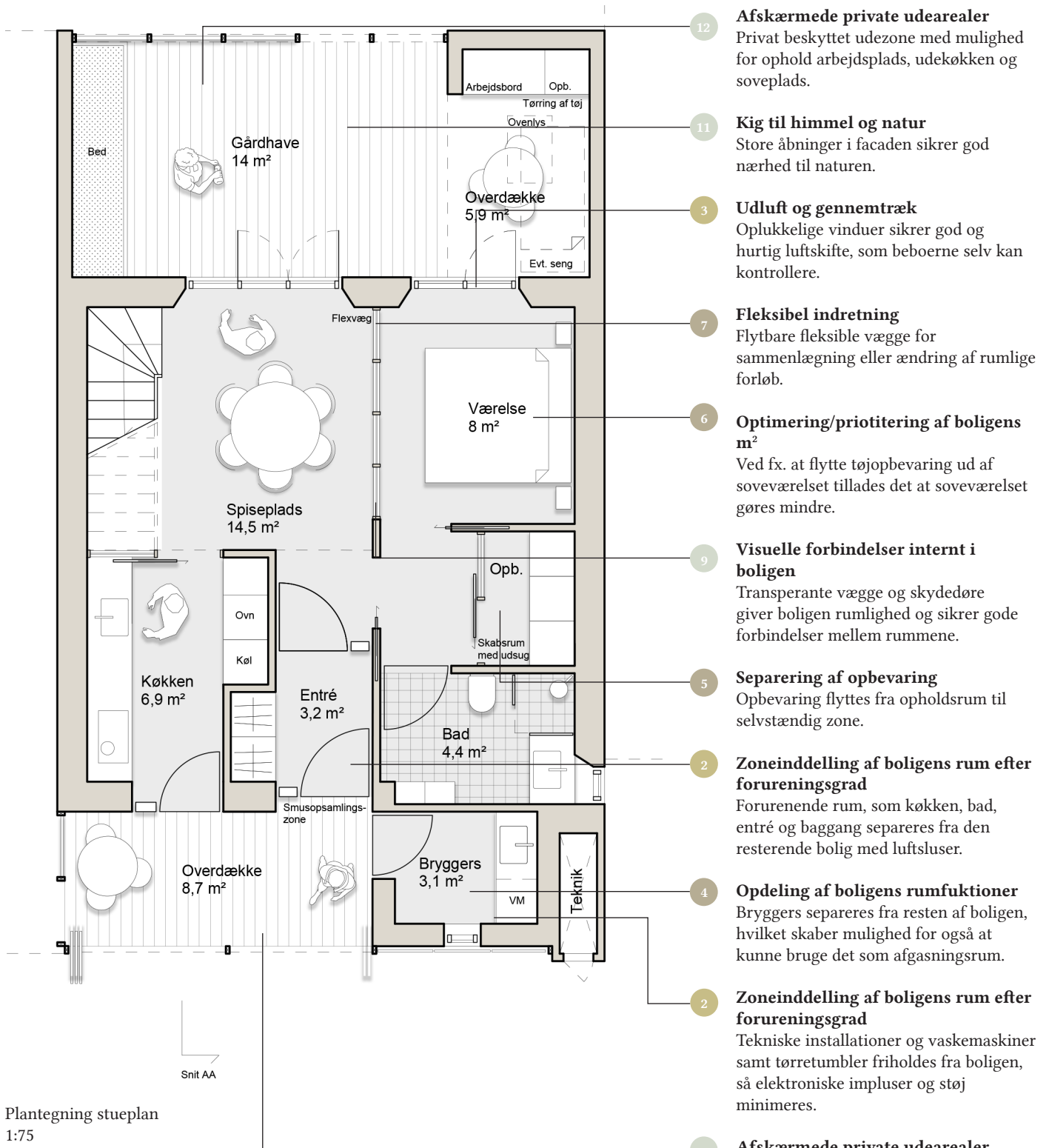
Det dobbelthøje rum skaber visuelle forbindelser og forskelligartet opholdszoner på tværs af boligen. Samtidig øges fællesrummenes m<sup>3</sup> luftvolumen, hvilket har en positiv indvirkning på indeklimaet. Opholdsstuen er placeret med direkte forbindelse ud til et overdækkede areal, som på samme måde som i stueplan - i mindre eller større omfang - kan aflukkes, så boligens aktiviteter og liv kan trækkes med ud på boligens yderside.

Ved stuen er der integreret et elektroniskab, hvor tv og computere kan opbevares og afskærmes, så afgasning og stråling minimeres. I værelsesafdeling er der 2 soverum samt et fælles lege-, opbevaring- og kontorrum. Her separeres opbevaring af tøj og legetøj fra soverummene, som herved kan minimeres, og der skabes plads til et fællesrum for ophold og leg.

For at underbygge de forskellige livsfaser er det tanken, at huset på udvalgte steder har fleksible, lette vægge bestående af blandt andet mattede genbrugsglas. Herved kan man selv have delvis medbestemmelse på, hvordan sammenhænge og størrelserne af de forskellige rum skal være, ligesom det mattede glas åbner boligen op og lader lyset og livet passere fra rum til rum.



# Rækkehuset - Plantegning



## 12 Afskærmede private udearealer

Privat beskyttet udezone med mulighed for ophold arbejdsplads, udekøkken og soveplads.

## 11 Kig til himmel og natur

Store åbninger i facaden sikrer god nærhed til naturen.

## 3 Udluft og gennemtræk

Oplukkelige vinduer sikrer god og hurtig luftskifte, som beboerne selv kan kontrollere.

## 7 Flexibel indretning

Flytbare fleksible vægge for sammenlægning eller ændring af rumlige forløb.

## 6 Optimering/prioritering af boligens m<sup>2</sup>

Ved fx. at flytte tøjopbevaring ud af soveværelset tillades det at soveværelset gøres mindre.

## 9 Visuelle forbindelser internt i boligen

Transperante vægge og skydedøre giver boligen rumlighed og sikrer gode forbindelser mellem rummene.

## 5 Separering af opbevaring

Opbevaring flyttes fra opholdsrum til selvstændig zone.

## 2 Zoneinddeling af boligens rum efter forureningsgrad

Forurenende rum, som køkken, bad, entré og baggang separeres fra den resterende bolig med luftsluser.

## 4 Opdeling af boligens rumfunktioner

Bryggers separeres fra resten af boligen, hvilket skaber mulighed for også at kunne bruge det som afgangsrumsrum.

## 2 Zoneinddeling af boligens rum efter forureningsgrad

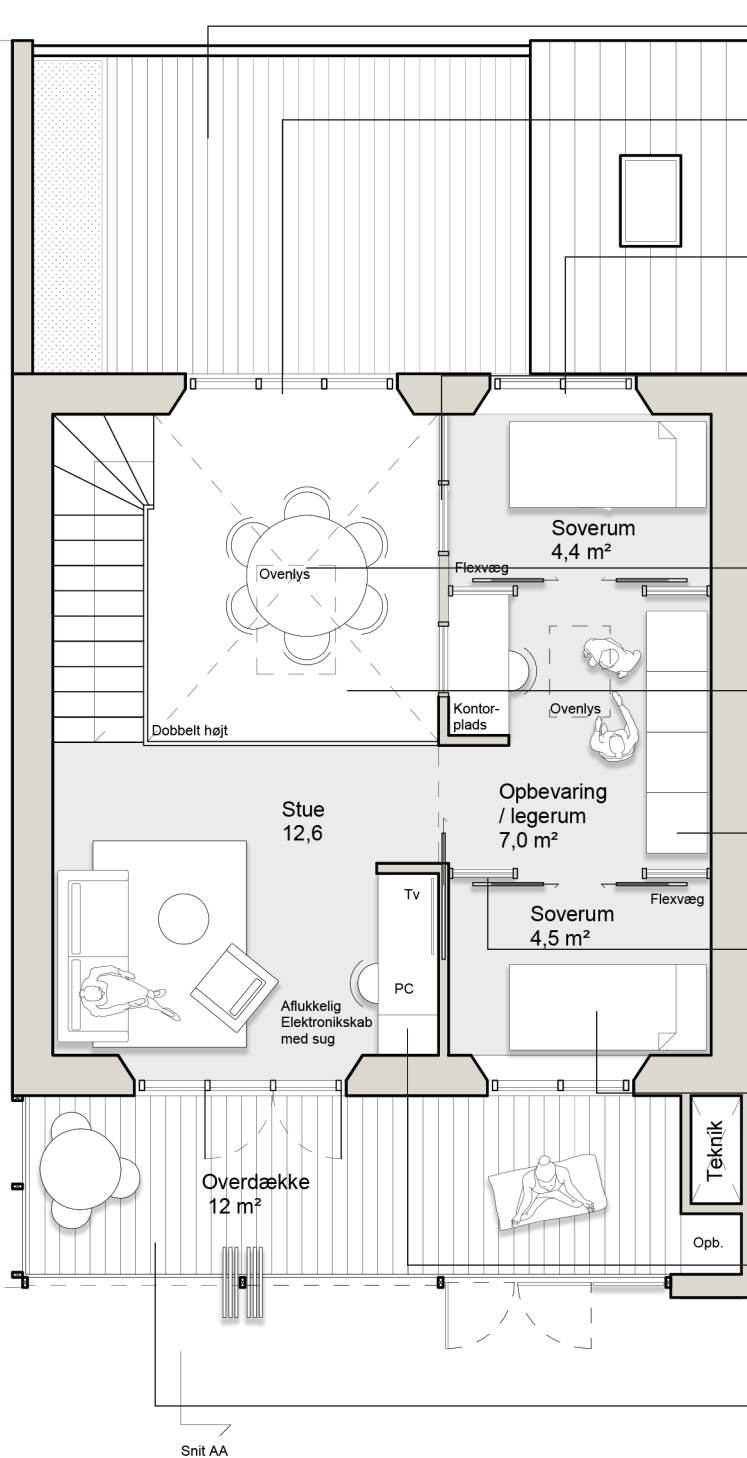
Tekniske installationer og vaskemaskiner samt tørretumbler friholdes fra boligen, så elektroniske impluser og støj minimeres.

## 12 Afskærmede private udearealer

Overdækket areal med mulighed for fleksibel afskærmning. Skaber visuelle forbindelse til naboer og giver mulighed for at mødes og på afstand.

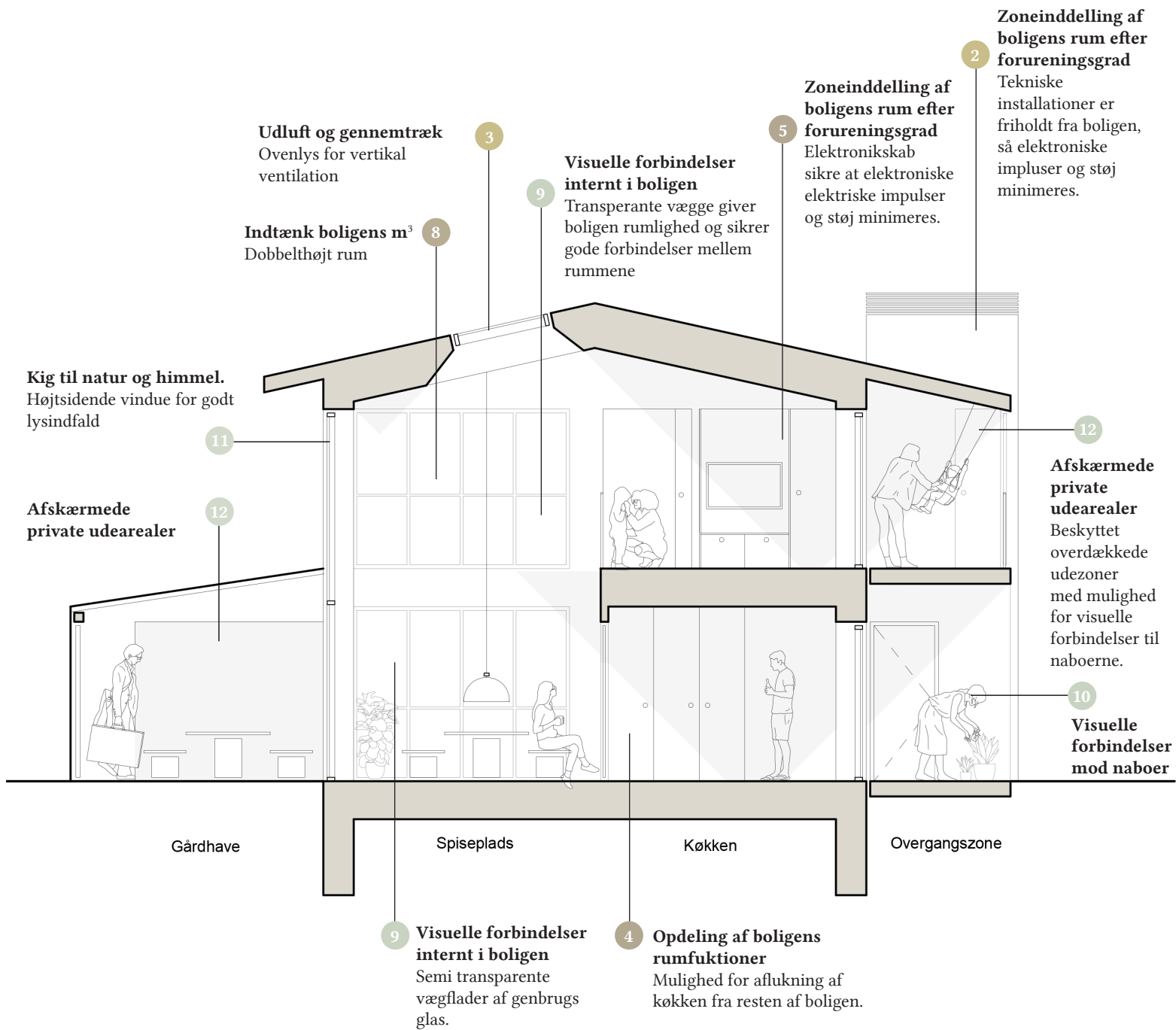
Plantegning stueplan  
1:75





Plantegning 1. sal  
1:75

# Rækkehuset - Snit



Snit AA  
1:75



Det aflukkkelige køkken føles åbent og i sammenhæng med spisepladsen ved hjælp af den semi-transparente væg.

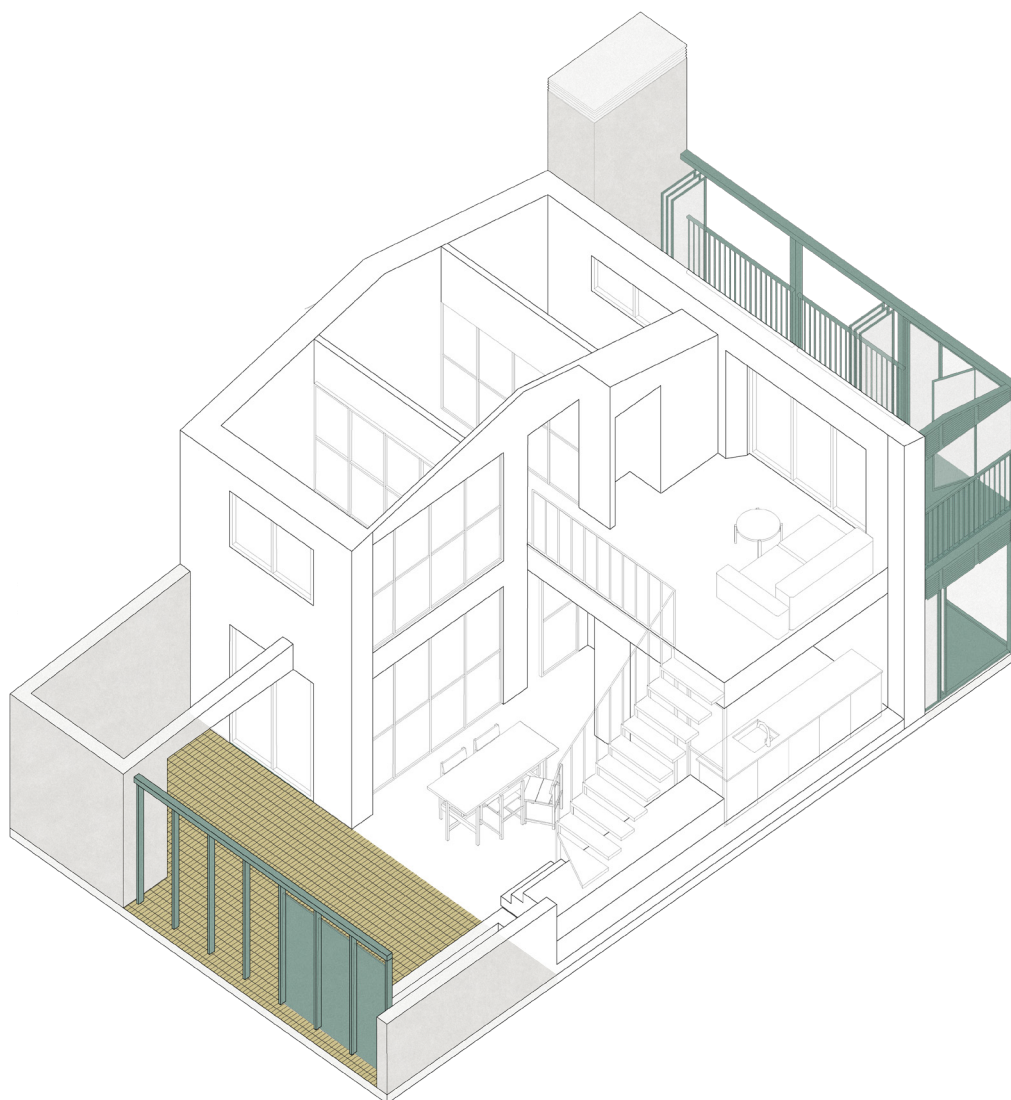


Kig i boligens dobbelthøje rum, der sammen med de semi-transparente vægflader skaber mange forskellige opholdssituationer og visuelle forbindelser i boligen.

# Boligens yderzoner

Et vigtigt element for at imødekomme mennesker med MCS' behov for afskærmning er de private overdækkede zoner på rækkehusets yderkant. Her er det tanken, at man ved hjælp af overdækkede arealer og gennem flytbare elementer af genbrugsglas eller lameller har mulighed for at lave afskærmede zoner, hvor man mere eller mindre privat kan opholdes sig i det fri.

På boligens ankomstfacade har man ligeledes mulighed for at tilvælge at åbne op og interagere med bebyggelsens øvrige beboere og skabe sociale relationer til sine naboer.





Ankomstfacaden med mulighed for at lave afskærmede opholdszoner samtidig med at man kan tilvælge hvor visuelt eksponeret man skal være for forbipasserende og naboer.



Kig til rækkehusets private gårdrum som indeholder flere forskellige opholdszoner, hvor beboeren kan tilvælge og tilpasse privatheden og afskærmningen, alt efter behov.

# Konstruktioner i eksempelboligerne

En grundlæggende præmis for byggeri i dag er hensyn til miljøet og ressourcebevidst tilgang til de materialer vi bygger med.

Det gælder også for eksempelboligerne i dette inspirationskatalog. De skal ikke kun undersøge og opføre byggeri med minimal afgang, men også skabe eksempler på boliger, der fremadrettet kan inspirere, duplikeres, tilpasses og skaleres til andre steder i Danmark og muligvis i resten af verdenen. Udover at sikre mindst mulig afgang bør målet også være at skabe gode boliger, der tager højde for nuværende og fremtidige LCA-krav og indskrives i det fælles mål om reduktion af CO<sub>2</sub>-udledninger.

I forhold til både afgang og klimaaftryk fra byggeriets materialer, er der i eksempelboligerne udvalgt to konstruktionskoncepter, som er relevante og lovende for at opfylde begge parametre.

Disse opbygninger skal i en projektering og udførelsesfase af boligerne undersøges, konkretiseres og udfoldes yderligere.

## Myten om dampspærre

Den grundlæggende forskel på dampbremsen og dampspærren er, hvor diffusionsåbne de er. En dampbremse har en Z-værdi på 10 – 50 GPa m<sup>2</sup> s/kg, hvor dampspærre ligger på 200 - >10.000 GPa m<sup>2</sup> s/kg, afhængig af typen. En dampbremse vil derfor tillade øget diffusion af vanddamp igennem konstruktionen, hvilket betyder, at andre gasarter også vil kunne trænge ind i bygningen. Det gælder også uønsket kemi bag dampbremsen. Diffusionsåbenhed giver ikke anledning til frisklufttilførsel; denne foregår igennem ventilation og ikke igennem konstruktionerne.

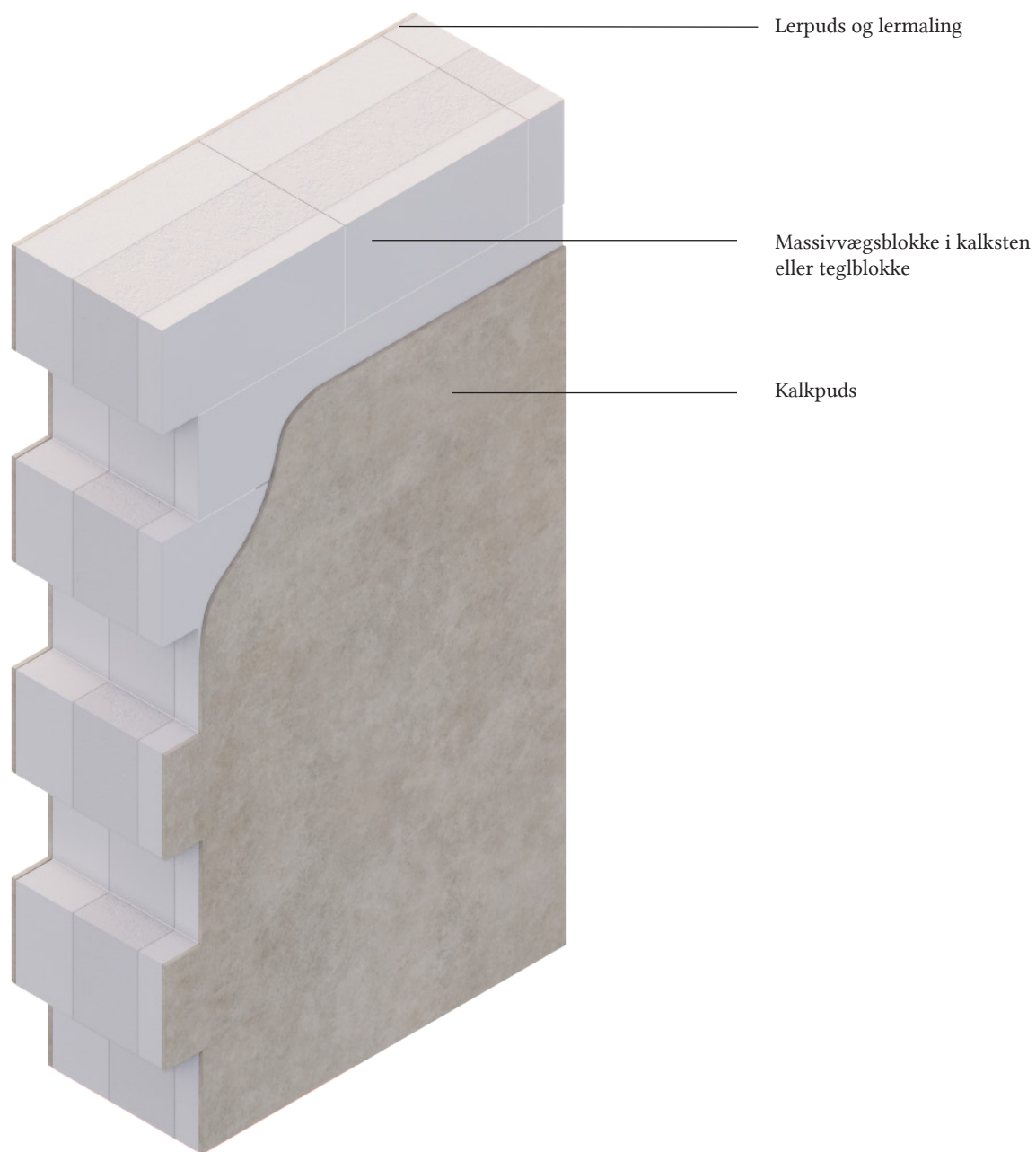
## Monoblok konstruktionen

Opbygningen med monoblokke er udvalgt og designet ud fra idéen om at skabe en simpel vægopbygning med kun ét gennemgående materiale, der både er konstruktiv bærende og isolerende.

En sådan opbygning sikrer så få konstruktionslag som muligt og hjælper med at formidle historien om et ærligt byggeri, hvor brugen af plastik og vådprodukter, minimeres og begrænser risikoen for negative påvirkninger af mennesker med MCS. Konstruktionen går efter devisen; jo færre produkter, desto mindre sandsynlighed for gener.

Som opbygning af en monoblokvæg foreslås det at bruge enten porotherm blokke af tegl eller blokke af kalksandsten. Begge bloktyper pudses udvendigt med kalk og indvendigt med ler. Derudover males blokkene indvendigt med ler-maling.

Biobaserede diffusionsåbne konstruktioner er blevet populære, fordi materialerne har en fugtkapacitet, der betyder, at vi kan acceptere et mindre tæthedsniveau og kan være behjælpelig med fugthåndtering i selve konstruktionerne. I bedste fald vil fugtkapaciteten regulere den relative luftfugtighed i indeklimaet ved at dæmpe korttidsudsving, selvom dette sjældent er nødvendigt i nyt byggeri med mekanisk ventilation. Denne regulering fungerer ved at påvirke de inderste lag i konstruktionen, ligesom varmekapacitetens indvirkning på indetemperaturen. Der er derfor ikke noget at vinde ved brug af en dampbremse i en let trækonstruktion.



## **Den biobaserede konstruktion**

Biobaserede materialer, vinder større og større indpas i byggeriet da de har evnen til at indleje CO2 og være fornybare ressourcer.

I forhold til at bruge biobaserede materialer eksisterer der endnu ikke et tilstrækkeligt fyldstgørende testmateriale, der sikrer den nødvendige viden om afgasninger i forhold til at kunne bruge disse materialer i boliger til mennesker med MCS.

For at der i den næste fase af projektet kan anvendes biobaserede materialer, er håbet at der er udført yderligere afgasningstest på forskellige biobaserede materiale-sammensætninger, for at finde en opbygning, der kan efterleve de krav som mennesker med MCS har.

På nuværende tidspunkt vurderes det at de ydre lag, i en konstruktionsopbygning (se modstående side), som består af træskelet, isolering, vindspærreplade og facadebeklædning ikke vil have nogen indvirkning på indeklimaet, da de er placeret på den udvendige side af konstruktionens dampspærre.

Opmærksomheden på brugen af, og afgasning fra, de biobaserede materialer, er derfor især rettet mod de inderste lag af vægopbygningen, som kan afgasse til indeklimaet. På indersiden af dampspærren har vi på nuværende tidspunkt ikke fundet et biobaseret materiale, der er testet i en sådan grad at det kan anvendes.

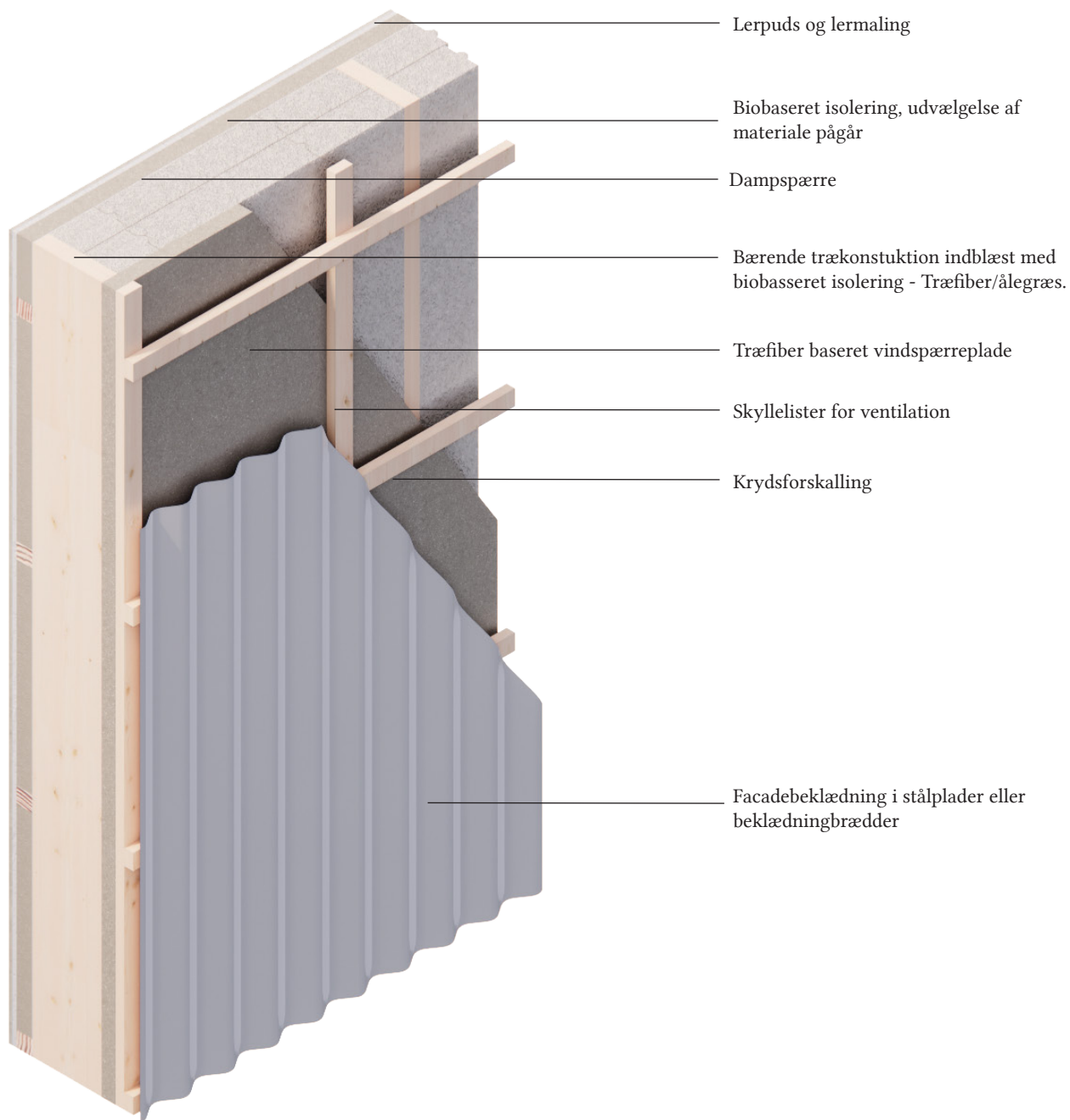
En yderligere kendt udfordring for biobaserede konstruktioner er efterlevelsen af de brandtekniske

krav, især ved etagebyggeri. Der er endnu ikke eftervist brandkrav i et sådant omfang, at der kan opføres etagebyggeri i 100% biobaserede materialer, men på nuværende tidspunkt arbejdes der med mange hybride løsninger i byggeriet.

I de næste faser af eksempelbyggeriet søges der viden hos andre eksisterende projekter og undersøgelser i branchen, som forventes at kunne eftervise løsninger i biobaserede materialer, der lever op til de gældende brandkrav, inden det kommende byggeri skal opføres.

Det vurderes at begge opmærksomhedspunkter er både mulige og nødvendige, at løse for at sikre at de udførte boliger til mennesker med MCS også har relevans som en del af fremtidens bæredygtige byggeri.







# PLANTER OG MATERIALER I UDEAREALERNE

Gode uderum for mennesker med MCS og allergi handler mest om fornuftigt valg af planter og materialer samt et design, der muliggør kemikaliefri drift. Ud over det rent fysiske er der også nogle psykiske aspekter, der skal tages hensyn til.

Tidligere er der beskrevet vigtigheden af at skabe et uderum, hvor man har mulighed for at trække sig tilbage, men det kan også være stimulerende at skabe supplerende uderum, med positive dufte i en vis afstand fra boligen. Ligeledes kan områder, der muliggør dyrkning af grøntsager og kontakt med jord, også være et plus for nogle mennesker med MCS.

Uderum, der er sikre for pollenallergikere at opholde sig i – også i pollensæsonen – er vanskelige at skabe, fordi pollen transporteres med luften over store afstande. Ifølge Astma og Allergiforbundet kan birkepollen transporteres i kritiske koncentrationer over 50 km. Også pollen fra el og hassel transporteres langt, mens græspollen kun flytter sig få hundrede meter fra moderplanten. Der kan gøres en del ved at undgå de værste pollenkilder i nærmiljøet, men et pollenfrit uderum er umuligt at garantere. Ved brug af fysiske barrierer som for eksempel grønne læbælter kan koncentrationen sandsynligvis sænkes en smule svarende til den filter-effekt, som vegetationsbælter kan have på partikulær luftforurening.

Her er der dokumentation for, at luftbårne partikler med partikeldiameter 2,5-10 my-meter ( $PM_{2,5}$  og  $PM_{10}$ ) kan afsættes på blade og nåle; dog afhænger effekten af en række forhold (Diener and Mudu, 2021). Ved sammenligning er pollen typisk større - omkring 25 my-meter ( $PM_{25}$ ) - med en variation fra 2,5 til 200 my-meter (Texas Government). Sådanne grønne vegetationsbaserede 'luftfiltre' kan også tage toppen af støj og luftforurening fra omgivelserne, hvilket vil være en fordel for mennesker med MCS.

I inspirationskataloget er der primært arbejdet med at imødekomme mennesker med MCS og sekundært med allergikere.



Uderum med få duftindtryk

# Plantevalg

En lang række almindeligt anvendte planter kan på grund af lugt, duft eller mange pollen ikke anbefales ved design af MCS- og allergivenlige boligområder. Ud fra diverse kataloger er der opstillet en liste over planter, der bør undgås. Heri er medtaget arter, der kan give eksem. Listen over ikke-brugbare planter betegnes Negativlisten og er vedlagt som bilag, se side 88. Det skal understreges, at listen ikke er udtømmende og også indeholder arter, der kun har en svag duft, eller kun dufter ved knusning af nåle eller blade. Der kan derfor – alt afhængigt af konteksten – være arter på Negativlisten, der alligevel godt kan bruges.

Planter, der omvendt ikke er kendt for at lugte, dufte eller producere mange pollen, og som samtidig er almindeligt brugt i danske haver og derfor kan købes i planteskoler og havecentre, er præsenteret på nedenstående liste. Den betegnes: Positivlisten. For at få et større udvalg er ikke hjemmehørende arter medtaget. Invasive arter er ikke inkluderet da disse generelt bør undgås. For en liste over invasive arter henvises til følgende hjemmeside: <https://novana.au.dk/naturtyper/kontrolovervaagning/indikatorer/artssammensaetning/invasive-arter>.

Positivlisten præsenteres på de næste sider. Arterne er opstillet efter vækstform: bunddækkeplanter, buske, træer og slyngplanter. Det skal understreges at de præsenterede arter er udvalgt ved opslag i diverse botaniske værker samt i plantehandleres hjemmeside, dvs. mere eller mindre autoriserede kilder. Arten (eller sorten) er kun medtaget på Positivlisten, hvis der ikke er dukket nogle referencer op på lugtende/duftende dele. Der er på den måde benyttet et hårdt kriterium.

For nogle af de store grupper - for eksempel roser og rhododendron - skal man på sorts niveau for at finde ud af, om planten udsender duft. Selv om de

fleste roser og mange rhododendron har duft, er det ikke alle. Det gælder også *Pieris floribunda*, der ligesom rhododendron er en surbundsplante; her har nogle sorter duft, mens andre ikke har. Inden for klematis gælder det generelt, at de storblomstrede hybrider er uden duft, mens man igen skal på sorts niveau, når det gælder nogle af skovrankerne. Eksempler på sorter af roser, rhododendron og bjergskovranke uden duft er følgende:

- Roser uden duft: 'Supreme Cover', der kan bruges som bunddække. 'Rosendal' og 'Rosenfaszination', der begge er buketrosler.
- Rhododendron uden duft: 'Claudine', 'Moerheim' og 'Scarlet Wonder'.
- Bjergskovranke uden duft: 'Marjorie', 'Grandiflora', 'Freda', 'Tetrarose', 'Broughton Star' og 'Superba'.

Hvor der kan være brugbare sorter, er dette anført med 'tjek sort'.

Negativlisten indeholder enkelte stauder, der er kendt for at have stærk duft og derfor bør undgås, mens Positivlisten giver eksempler på brugbare arter. Antallet af stauder er dog så stort, at det ligger uden for rammerne af dette projekt at lave en udtømmende liste. Opslagsværket og havebogen 'Hvilken Plante Hvor' af Jane Schul indeholder information om duft og kan anvendes til yderligere udvælgelse af stauder.

# Positivlisten

Listen er ikke udtømmende, og der tages forbehold for fejl

**Eksempler på stauder uden duft er følgende (Bemærk: Dette er kun eksempler):**

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Astilbe japonica</i> 'Montgomery'	Astilbe 'Montgomery'
<i>Astilbe chinensis</i>	Astilbe
<i>Astilbe arendsii</i>	Astilbe
<i>Campanula persicifolia</i>	Smalbladet Klokke
<i>Campanula trachelium</i>	Nælde-Klokke
<i>Campanula poscharskyana</i> 'Stella'	Stjernekløkke 'Stella'
<i>Cerastium tomentosum</i>	Filtet hønsetarm
<i>Gentiana acaulis</i>	Trompet Ensian
<i>Hylotelephium telephium</i>	Almindelig Sankthansurt
<i>Lathyrus latifolius</i> 'Alba'	Ærteblomst
<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	Solhat
<i>Scabiosa columbaria</i> 'Butterfly Blue'	Due-Skabiosa 'Butterfly Blue'
<i>Veronica austriaca</i> 'True Blue'	Bredbladet Ærenpris

## Bunddække

Følgende planter er egnet til at dække jorden, og kan derfor bidrage til at holde ukrudt væk. En del af dem kan tåle skygge, og nogle er stedsegrønne. De er alle lugtfri og trives i Danmark.

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Alchemilla mollis</i>	Lodden løvefod
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Melbærris
<i>Asarum europaeum</i>	Hasselurt
<i>Brunnera macrophylla</i>	Kærmindesøster
<i>Euonymus fortunei</i> (i sorter)	Krybende benved
<i>Fragaria vesca</i>	Skovjordbær
<i>Gypsophila paniculata</i>	Brudeslør
<i>Leptinella minima</i>	Trædebregne
<i>Pachysandra terminalis</i>	Vinterglans
<i>Symphoricarpus chenaultii</i> 'Hancock'	Snebær
<i>Vinca minor</i>	Vintergrøn

## Prydbuske og træer uden duft, der trives i Danmark, og som ikke er invasive

Arterne er opstillet alfabetisk efter latinsk navn. Krav til lysforhold er anført tillige med omtrentlig højde og bredde efter 8-15 år.

Latinsk navn	Dansk navn	Lysforhold (foretrukken, tåler)	Højde (m)	Bredde (m)
<i>Acer ginnala</i>	Ildløn	fuld sol og skygge	3-5	2-3
<i>Acer japonicum</i>	Viftebladet løn	halvskygge og fuld sol	1-1,5	1-1,5
<i>Acer negundo</i>	Askebladet løn	halvskygge og fuld sol	3-5	3-4
<i>Acer palmatum</i>	Japansk dværg-ahorn	halvskygge og fuld sol	0,75-1,5	1-1,5
<i>Acer platanoides</i>	Spidsbladet løn	fuld sol og halvskygge	4-6	4-5
<i>Aesculus carnea</i>	Rødblomst. hestekastanje	fuld sol og halvskygge	4-6	3-5
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	Melbærris	fuld sol og halvskygge	0,1	0,4-0,8
<i>Aucuba japonica</i>	Aucuba	halvskygge	1-1,25	1-1,5
<i>Callicarpa bodinieri</i>	Glasbær	fuld sol og halvskygge	1-1,5	1-1,5
<i>Cotoneaster horizontalis</i>	Dværgmispel	fuld sol og halvskygge	0,4-0,8	1,2-2,5
<i>Decaisnea fargesii</i>	Blåbælg	halvskygge og fuld sol	3-4	1-2
<i>Enkianthus campanulatus</i>	Pagodebusk	fuld sol og halvskygge	1-1,5	1-1,5
<i>Euonymus europaeus</i>	Benvend	fuld sol og skygge	1,5-2,5	2-3
<i>Euonymus fortunei</i>	Krybende Benved	fuld sol og skygge	0,3-2	0,3-1,5
<i>Exochorda racemosa</i>	Perlebusk	fuld sol og halvskygge	1,2-2	1,2-2
<i>Hebe armstrongii</i>		fuld sol	0,3-0,6	0,5-0,7
<i>Hibiscus syriacus</i>	Syrisk rose	fuld sol	1-1,5	0,8-1
<i>Hippophae rhamnoides</i>	Havtorn	fuld sol	2-3	1,5-2
<i>Hypericum erectum</i> 'Gemo'	Smalbladet perikon	fuld sol og halvskygge	0,7-1	1,6-1,8
<i>Kalmia angustifolia</i>		halvskygge og fuld sol	1-1,5	1-1,5
<i>Lonicera ledibourii</i>	Californisk gedeblad	fuld sol og skygge	2,5-4	2,5-4
<i>Mespilus germanica</i>	Mispel	fuld sol	1,5-2,5	2-3
<i>Pachysandra terminalis</i>	Vinterglans	fuld sol og skygge	0,2-0,3	0,5-0,7
<i>Parrotia persica</i>	Papegøjebusk	fuld sol og halvskygge	1-2	1,2-2
<i>Pernettya mucronata</i>	Myrtekrukke, Tørvemyrte	halvskygge og fuld sol	0,7-1	1-1,5
<i>Physocarpus opulifolius</i>	Blærespirea	fuld sol og halvskygge	2-3	2-3
<i>Pieris japonica</i>	Pieris – tjek sort	halvskygge, fuld sol og skygge	1,5-2	1,5-2
<i>Platanus acerifolia</i>	Platan	fuld sol	6-12	4-6
<i>Potentilla fruticosa</i>	Buskpotentil	fuld sol	0,3-1,5	0,6-1,5
<i>Prunus serotina</i>	Glansbladet hæg	fuld sol og halvskygge	5-10	3-4
<i>Prunus tenella</i>	Dværgmandel	fuld sol	1-1,2	1-1,2
<i>Prunus triloba</i>	Rosenmandel	fuld sol	1-1,5	0,7-1
<i>Rhododendron spp</i>	Rhododendron – tjek sort	halvskygge og fuld sol	sortsafhængigt	sortsafhængigt
<i>Rosa spp</i>	Rose – tjek sort	fuld sol	sortsafhængigt	sortsafhængigt
<i>Tamarix tetandra</i>	Tamarisk	fuld sol	1,7-2,5	1,4-2

## Nåletræer

Nåletræer dufter generelt ikke, men ved knusning af nåle og afbrækning af grene og kviste udsender de en karakteristisk duft. Listen med nåletræer hvor dette ikke gælder er kort, men afhængigt af kontekst vil flere arter af nåletræ kunne bruges.

Latinsk navn	Dansk navn	Lysforhold (foretrukken, tåler)	Højde (m)	Bredde (m)
<i>Araucaria araucana</i>	Abernes skræk	fuld sol	6-8	4-5
<i>Taxus</i> spp	Taks (i arter)	halvskygge og fuld sol	sortsafhængigt	sortsafhængigt

## Slyngplanter

Følgende slyngplanter trives i Danmark og er uden duft. For krav til vokseplads henvises til opslagsværker.

Latinsk navn	Dansk navn	Lysforhold (foretrækker, tåler)	Vækstkraft
<i>Campsis radicans</i>	Trompetblomst	fuld sol	middel vækstkraft
<i>Celastrus orbiculata</i>	træmorder	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Clematis montana</i>	Bjerg-skovranke – tjek sort	fuld sol og skygge1)	middel vækstkraft
<i>Clematis alpine</i>	Alpe-skovranke	fuld sol1)	middel vækstkraft
<i>Clematis hybrid</i>	Storblomstret klematis	halvskygge, fuld sol og skygge1)	middel til kraftig vækst
<i>Clematis tangutica</i>	Guld-skovranke	fuld sol og skygge1)	middel vækstkraft
<i>Clematis viticella</i>	Italiensk skovranke	fuld sol og skygge1)	middel vækstkraft
<i>Jasminum nudiflorum</i>	Vinter-jasmin	fuld sol	svagtvoksende
<i>Lonicera hec.</i> 'Goldflame'	Kaprifolie	halvskygge, fuld sol og skygge	svagtvoksende
<i>Parthenocissus</i> <i>inserta</i>	Almindelig vildvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Parthenocissus</i> <i>quinifolia engelannii</i>	Selvhæftende vildvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Parthenocissus</i> <i>tricuspidata 'Veitchii'</i>	Rådhusvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Vitis vinifera</i>	Vin	fuld sol	kraftigvoksende



# Planter i særlige anlæg

## Plæner

I de fleste grønne områder indgår græsplæner. Blomstrende græsser producerer mange pollen, og afklippet græs kan dufte kraftigt af kumarin, når det tørrer op. Måske kan plæner stadig accepteres ved allergi- og MCS-venlige boliger, hvis det sikres, at græsset altid holdes kortklippet og dermed ikke blomstrer, og at det afklippede græs opsamles og fjernes fra området, og dermed dufter mindre. Græsfrøblandinger blandet med kløver bør undgås, da kløverplanten blomstrer med duftende blomster i lav højde.

I bilag s. 93 er der anbefalinger til sammensætning og pleje af græsplæner, der er så tålelige som muligt for pollenallergikere og mennesker med MCS. Anbefalingerne er udarbejdet sammen med græseksperter Anne Mette Dahl Jensen fra DLF-Trifolium.

## Alternativer til plæner

Ikke-lugtende alternativer til græs er trædebregne (*Leptinella minima*) og almindelig firling (*Sagina subulata*), der sammen med trædesten kan se rigtig flot ud og være let at holde. Det er planter med en tæppedannende vækst, der dog ikke tåler fuld sol og heller ikke slid på samme måde som græs. I milde vintre bevarer trædebregne en del grønne blade. Der kan også vælges andre bunddække-planter (se Positivlisten), der kan dække større arealer, men som kun i mindre grad tåler at man går på dem.

## Læbælter

Et læbælte kan etableres på mange måder. Ved brug af buske kan der i løbet af få år etableres et smukt og tæt læbælte med vegetation i flere højder. Da et læbælte typisk placeres langs matrikelskellet i en vis afstand fra boligerne, kan arter med minimal duft sandsynligvis accepteres.



Læbælte sammensat af mange forskellige buske, der adskiller sig fra hinanden ved deres vækstform og løvfarve. Her er udelukkende benyttet buske, men små og store træer kan inkluderes. Beplantningen i dette læbælte er 6 år gammel og designet af Marie Schnell.

I tabellen på side 70 ses et forslag til planter egnet til læbælte omkring boliger målrettet mennesker med MCS samt pollenallergikere. Der er taget udgangspunkt i en liste udviklet af Marie Schnell (KU), Torben Dam (KU), Björn Wiström (SLU) og Anders Busse Nielsen (Naturstyrelsen) i samarbejde med Danske Planteskoler, Gartnerskolen Jernbjerggård (Selandia) samt udstillingen Have og Landskab.

Listen er suppleret med egen undersøgelse af ikke duftende og svagt duftende planter, og er opdelt efter højde, sådan at der kan etableres et læbælte i tre lag (etageret beplantning). Planter med svag duft er markeret med stjerne ved latinsk navn (\*).

Et læbælte med en vis bredde (> 5 m) kan anlægges med en smal (0,5 – 1 m) slået grussti i midten, der bugter sig gennem læbæltet. Dette kan fungere som en sansesti, hvor mennesker med MCS kan komme tæt på en tryk natur.

## Forslag til 3-laget læbælte sammensat af ikke eller svagt duftende planter

### Toplag (>2m)

Latinsk navn	Dansk navn	Højde (m)	Bredde (m)
<i>Aesculus parviflora</i> *	Buskhestekastanje	3-5	3-5
<i>Cornus sanguinea</i> *	Rød kornel	3-5	3-5
<i>Frangula alnus</i> 'Asplenifolia'	Trådbladet tørst 'Asplenifolia'	2-3	1-1,5
<i>Forsythia intermedia</i> 'Lynwood'	Vårguld 'Lynwood'	2-3	2-3
<i>Hippophaë rhamnoides</i> 'Pollmix'	Almindelig havtorn 'Pollmix'	3-5	2-3
<i>Ilex aquifolium</i> *	Almindelig kristtorn	10-15	4-6
<i>Robinia hispida</i> *	Rosenrobinie	2-4	2-2,5
<i>Tamarix Ramosissima</i> 'Pink Cascade'	Tamarisk 'Pink Cascade'	2-3	2-3
<i>Taxus baccata</i>	Taks (i arter)	2-3	1,5
<i>Parthenocissus inserta</i>	Almindelig vildvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Parthenocissus quinifolia</i> <i>engelannii</i>	Selvhæftende vildvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> 'Veitchii'	Rådhusvin	fuld sol og halvskygge	kraftigvoksende
<i>Vitis vinifera</i>	Vin	fuld sol	kraftigvoksende

### Mellemlag (<2m)

Latinsk navn	Dansk navn	Højde (m)	Bredde (m)
<i>Cornus sanguinea</i> 'Winter Beauty'	Orange kornel 'Winter Beauty'	0,75	0,75
<i>Deutzia magnifica</i> *	Stjernetop 'Magnifica'	1-2	1
<i>Euonymus alatus</i>	Vinget benved	2	2
<i>Forsythia ovata</i> *	Vårguld	1,5	1,5
<i>Physocarpus</i> 'Summerwine'	Blærespiræa 'Summerwine'	1,5	1,5
<i>Taxus cuspidata</i>	Dværgtype af japansk taks	1,5 - 2	1,2-1,5

### Bundlag (< 1m)

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Bergenia cordifolia</i> 'Silberlicht'	Kæmpestenbræk
<i>Cerastium tomentosum</i> *	Gråbladet hønsetarm
<i>Erica carnea</i> 'Rubinteppich'	Forårslyng
<i>Hylotelephium</i> (syn. <i>Sedum</i> ) 'Matrona'	Sankthansurt
<i>Pachysandra terminalis</i>	Vinterglans
<i>Rudbeckia fulgida</i> 'Goldsturm'	Solhat
<i>Stephanandra incisa</i> 'crispa'	Kranstop

### Arter til køkkenhaven

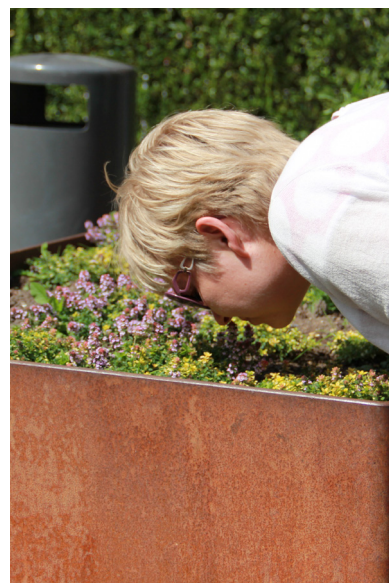
De fleste af køkkenhavens urter og grøntsager høstes, før de blomstrer, og duftende blomster er derfor ikke et stort problem. Mange køkkenurter har stængler og blade, der dufter karakteristisk og giver en særlig smag til maden, men duften kommer kun frem, hvis man gnider på plantedelene. Tænk for eksempel på alle krydderurterne – man kan ikke lugte dem på afstand, men så snart man nulrer dem mellem fingrene, kommer den særlige duft frem. Arbejdet med urter og grøntsager vil fremkalde lugte, men planterne vil ikke genere på afstand. Hvis der anlægges dyrkningsbede, som beboerne kan benytte, bør disse placeres yderst i nabozonen, så sensitive beboere generes mindst muligt.

### Arter til brug i atrium, overdækket altangang, m.v.

Et overdækket fællesareal, der rummer adgang til boligerne og elevator, kan give en rar atmosfære, der inviterer til ophold. Hvis der sikres vanding og lys, vil et overdækket fællesareal også være velegnet til grønne planter. Selv om rummet vil være uopvarmet, og planterne derfor skal kunne tåle frost, vil der være tale om et miljø beskyttet mod vind og den værste kulde.

Der kan vælges planter fra Positivlisten.

Som substrat kan vælges nedknust tegl, LECA-nodder, andet uorganisk og lugtfrit materiale. Vanding og gødskning skal sikres. Ved valg af gødning bør naturgødninger undgås, da de udsender lugt. I stedet kan en NPK-kunstgødning benyttes.



Nogle planter dufter kun ved berøring og andre skal man helt tæt på



I atriet kan der anvendes substrat af nedknust tegl for at sikre minimal duft

# Materialer i udearealerne

I det følgende præsenteres overvejelser omkring valg af materialer ved opbygning af uderum.

## Træ

Ifølge spørgeskemaundersøgelsen har en del mennesker med MCS dårlige erfaringer med lugten af vådt træ. Ligeledes er der blandede erfaringer med træ som indendørs overflademateriale.

Generne synes at afhænge af træsort og overfladebehandling. Hvis træet er afgasset, er der færre gener, mens der ikke er entydighed om, hvilke træarter der tåles bedst.

I et udendørs miljø vil en overdækket træterrasse sandsynligvis være en mulighed for mange, men levetiden af konstruktionen vil reduceres, hvis ikke træet kan behandles. Hvorvidt mennesker med MCS kan tåle træ behandlet med bor-silikat (vandglas) vides ikke, men det er ikke usandsynligt, at det vil være tåleligt, da der er tale om et lugtfrit, mineralsk produkt.

Risikoen for udvikling af svampesporer under nedbrydning af træ er også en faktor. Den kan dog mindskes, hvis det sikres, at træværket ikke er i kontakt med jord/andet fugtigt medie og kan tørre op efter regn, som vil minimere svampeangreb.

## Beton, betonsten, støbte fliser

Af spørgeskemaet fremgår, at der kan være problemer med afgivelse af lugt fra våd beton, mens afgasset, tør beton synes at være ok for mennesker med MCS. Stier belagt med støbte fliser i beton er derfor ikke helt uproblematisk, da det danske klima vil indebære, at fliserne ofte er fugtige.

Terrasser med beton flisebelægning vil kunne være et problem for nogle mennesker med MCS, da de ofte vil være våde eller fugtige og derved afgiver en lugt. Med en overdækket terrasse er dette problem mindre.

## Asfalt

En del mennesker med MCS reagerer negativt på asfalt på grund af tjæren i asfalten. Asfalterede arealer - herunder adgangsveje og

parkeringsområde - bør begrænses til den ene ende af bebyggelsen, sådan at asfalt-sensitive beboere kan tilbydes bolig i en vis afstand.

## Grusmaterialer, tilhuggede sten (chaussésten, brosten), natursten

Der er i spørgeskemaet ikke spurgt ind til erfaringer med grus og sten.

Det vurderes, at grusmaterialer, der er et naturprodukt indvundet fra grusgrave, og som kan fås som et 100 % mineralsk materiale (grus uden indhold af organisk stof), vil være brugbart som materiale til opbygning af stier, veje og parkering. Til opbygning af gang- og kørearealer kan Slotsgrus®, eller lignende grusmateriale med en kornkurve, der tillader komprimering til høj belastning, anvendes.

Tilhuggede granitsten som chaussésten og brosten, der lægges med grus som fugemateriale, vurderes heller ikke at være et problem til for eksempel markering og forstærkning af kant langs grusstier, anlæg af stier eller pladser.

Ligeledes vurderes natursten at kunne bruges uden bekymring til markering af parkeringsfri områder, indramning af fællesarealer, udendørs møbler og lignende.

## Metal, jern, stål, galvaniserede materialer

Af spørgeskemaet synes metaller generelt ikke at være et problem.

Til opbygning af uderum vurderes følgende produkter at være gangbare:

- Rionet – til opbygning af lodret afskærmning, monteret på træstolper på jordspyd
- Gabioner (stenfyldte) til stabilisering af skrænter og terrænspring
- Stålblader - for eksempel cortenstål - til markering af kanter.





# BYGGEPLADSEN, IBRUGTAGNING OG DRIFT

# Sikring af materialer på byggepladsen og udførelse af byggeriet

Når der bygges nyt eller udføres større renoveringer, introduceres mange forskellige produkter og materialer. Det er en stor fordel at holde kontrol med, hvad der indbygges, og hvor det indbygges ved at logføre alle produkter, der anvendes. Foruden at holde styr på, hvad der indbygges, vil det også skabe et opslagsværk til fremtidige brugere af byggeriet. Dette har flere fordele og gør det eksempelvis lettere at håndtere udskiftninger, ombygning eller nedrivning af projektet, da der er oplysninger om, hvilke produkter, der er anvendt hvor.

For mennesker med MCS er det også en fordel at have overblik over produkterne, så de har bedre forudsætninger for at lokalisere eventuelt problematiske produkter. Når man ved, hvilke produkter der er anvendt, bliver det også lettere at vedligeholde og udskifte, hvis der opstår vedvarende problemer med et produkt.

## Logbog i praksis

- Få forskellige aktører til at oplyse, hvilke produkter de anvender, forud for deres arbejde.
- Få oplyst produktnavn, deklaration, producent og hvor produktet skal anvendes i projektet.
- Undersøg produkterne. Hvis de ikke lever op til ønskede krav, kan du forlange, at der anvendes et alternativ.
- Sørg for at ajourføre logbogen, når byggeriet er færdigt

## Sikring af materialer på byggepladsen

Når der udføres en logbog, er det også nødvendigt at sikre sig, at det rent faktisk er de logførte produkter, der anvendes på pladsen. Det anbefales at lave løbende runderinger og sikre sig, at alle produkter, der findes på pladsen, også fremgår af logbogen.

Findes der produkter med uønskede faremærkninger og advarsler i forhold til sikkerhedsdatablade, skal de udskiftes og i bedste fald fjernes, hvis de allerede er indbygget. Dette gælder også, hvis det opleves, at et produkt afgiver lugte, som kan være problematiske for mennesker med MCS.

## Uddannelse og oplysning af håndværkerne der udfører arbejdet

Det er vigtigt, at de, der udfører arbejdet, er bekendt med konsekvenser ved at anvende produkter, som ikke er godkendt jf. Logbogen. Så undgår man, at de kommer til at hente et produkt fra varebilen, som ikke må anvendes, eller der bliver købt et forkert produkt i tømrerhandlen.

Uddannelse kan være i form af indledende møde med håndværkerne forud for deres arbejde.

Når man arbejder med boliger til mennesker med MCS kan man med fordel advokere for at brugen af lim og fugemasse reduceres, hvor det er muligt. Selvom et produkt kun anvendes i små mængder, kan det have omfattende konsekvenser for indeklimaet. Desuden kan håndværkerne opfordres til at stille sig kritiske over for produkter med visse faremærkninger på emballagen, produkter med kraftig lugt og produkter med manglende indeklimamærke.

Det er ikke kun en fordel for slutbrugeren, at der bygges med produkter uden skadelig kemi, det er også håndværkeren, som udfører arbejdet, der drager fordel af ikke at arbejde i afgangningen fra potentielt skadelige produkter.

## God udluftning under arbejdet

Våde produkter afgasser oftest mest under hærdningsprocessen, lige når de er blevet påført. Derfor er det under alle omstændigheder en god idé at sørge for udluftning imens og lige efter, at



arbejdet udføres. På denne måde forebygges det, at afgangninger ophobes og forekommer i store koncentrationer imens man arbejder i lokalet.

### Overhold tørretider

Det er altid vigtigt, at tørretider for produkterne overholdes. Hvis ikke tørretider respekteres, kan man risikere, at produkterne ikke ophærdes korrekt og kan reagere u hensigtsmæssigt med øvrige produkter. Dette kan potentielt have store konsekvenser for mennesker med MCS, som kommer til at bo i bygninger, hvor afgangningen foregår u hensigtsmæssigt.

### Få leveret produkter i god tid, og pak dem ud, så de kan afgasse, før de indbygges

Man kender godt lugten af nyudpakkede produkter. Det skyldes at produkterne pakkes i lufttæt emballage umiddelbart efter, de er færdigproduceret, hvilket forhindrer produktet i at afgasse. Det kan være en fordel at få leveret fabrikslavede produkter i særlig god tid, før de skal indbygges, så de kan pakkes ud og afgasse 'færdigt'. Produkterne bør pakkes ud og stilles i et lokale med godt luftskifte. Det er en fordel at opbevare produkterne i opvarmede lokaler, da øget temperatur giver øget afgangning. Fx. er der gode erfaringer med at gøre dette ved trægulve, der bliver pakket ud og afgasser inden de bliver lagt.

### God fugtstrategi og fugthåndtering, så der ikke indbygges fugtige materialer, der kan give skimmel

Det er vigtigt, at man sikrer sig, at der ikke indbygges fugtige materialer, da det kan have store konsekvenser for det færdige byggeri. Skimmel kan have helbredsmæssige konsekvenser og kan afgive skimmelsporer, som lugter muggent. Derudover bør der rettes fokus på håndtering af materialerne på pladsen, således at de ikke opfugtes på grund af

vind og vejr. Mange materialer kan ikke tåle fugt og kan ikke reddes efter opfugtning. Der bør løbende føres kontrol på pladsen i forhold til, at fugtstrategien følges og overholdes.

### Hensigtsmæssig planlægning og tidsplan for projektet

Et vigtigt element for at forebygge høj afgangning og lugte, når beboerne flytter ind er en hensigtsmæssig tidsplan. Her skal være plads til, at tørretider overholdes, og der kan planlægges efter, at der ikke udføres arbejde med vådprodukter lige før aflevering – for eksempel maling eller lakering af gulve. Dette er en udfordring, da de fleste mangelgennemgange byder på opretningsarbejde med netop vådprodukter, men kan der sikres en periode mellem endelig afleveringsforretning og indflytning, er det gunstigt for minimering af afgangningsniveauer. Desuden er det en fordel at få ventilationsanlæg op at køre i god tid, før beboere flytter ind, så afgangninger løbende bortventileres frem for at ophobes.



Der skal holdes styr på materialerne på byggepladsen, og de opbevares korrekt

# Forberedelse af byggeriet til indflytning

Når alt arbejde er udført på byggeriet, er der fortsat tiltag, der kan udføres, for at forberede byggeriet til de kommende beboere. Lugtene fra alle de nye materialer og produkter vil nu være på sit højeste i hele byggeriets levetid, derfor kan der nu udføres tiltag med stor effekt for at nedbringe lugte.

## **Burn out og flush out**

Burn out vil sige, at boligen opvarmes for at øge afgangningen. Øget temperatur giver øget afgangning. Efter burn out kan der udføres Flush Out, som er et begreb for at lufte grundigt ud. Her gennemskyller et øget luftskifte rummet med ren luft over mange timer.

Burn out / flush out er mest optimal at udføre efter det sidste arbejde er udført, og før beboerne flytter ind.

## **Øg ventilationen**

Det kan være en fordel at øge ventilationen i en længere periode, da materialernes afgangning er på sit højeste til at starte med. Det kan eventuelt være et par uger omkring aflevering. Husk at sætte ventilationen tilbage til normal drift, da et ventilationsanlæg, som kører på maksimum, koster på energiregningen, hvorfor det ikke bør anvendes som en varig løsning.

## **Comissioning og indeklimate målinger**

For at sikre at byggeriet lever op til de krav, der er forudsat, kan man teste det ved indeklimate målinger. Det anbefales at udføre afgangningstest for at påvise, at afgangningen er lav. Dette kan også fungere som en kvalitetssikring af, at der er anvendt produkter med lav afgangning / indeklimate mærker.

En afgangningstest kan være med til at give ro til de kommende beboere som bevis på, at de flytter ind i boliger med lav risiko for problematiske stoffer og lugte i indeklimate.

Desuden anbefales det at udføre test på andre indeklimate parametre som lys, lyd og ventilation for at sikre, at forholdene lever op til de krav, der er blevet stillet.

## **Drift og vedligeholdelsesmanual**

Logbog over anvendte materialer ajourføres og gøres tilgængelig for kommende beboere. Dette kan eventuelt være via en beboerapp. I samme forbindelse udarbejdes en drift- og vedligeholdelsesmanual, som step by step gennemgår, hvordan man vedligeholder boligen korrekt. Her kan være forslag til specifikke rengøringsmidler samt intervaller for, hvor ofte det specifikke materiale/element vedligeholdes. Dette gælder foruden indbyggede materialer også hårde hvidevarer. Det er vigtigt med en beskrivelse af, hvordan ventilationsanlægget vedligeholdes, så der ikke er tvivl om, hvordan og hvor ofte filteret skal skiftes, for at vedligeholde et tilstrækkeligt luftskifte uden unødigt drifts- og energiforbrug.

## **Visualisering af indeklimate med CO<sub>2</sub> temperatur og fugt (evt. også energiforbrug)**

Overvej at installere indeklimate målere, som kan visualisere indeklimate, så beboerne bliver godt klædt på til at passe på sit nye hjem og opretholde et sundt indeklimate. På denne måde bliver det lettere at reagere på eventuelle problemer i en ellers robust designet bygning. Går ventilationsanlægget ned kunne det eksempelvis komme til udtryk i

form af en høj relativ luftfugtighed. Hvis ikke der reageres, kan det potentielt føre til omfattende problemer med skimmelsvamp.

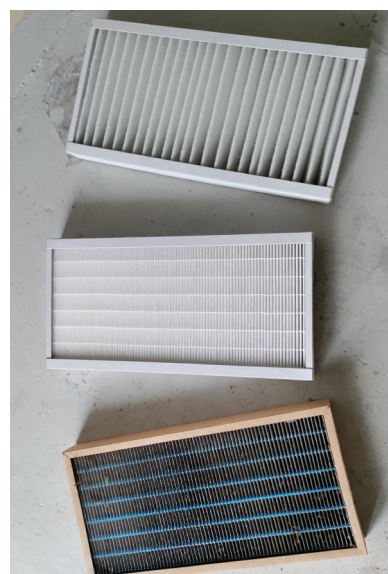
Visualisering af indeklimaet kan også være et valg, der lægges op til den enkelte beboer. Beboerne kan guides til, hvor det er optimalt at stille indeklimamålerne, samt hvordan man reagerer på de forskellige problematikker såsom høje CO<sub>2</sub>-niveauer, høj/lav luftfugtighed eller utilfredsstillende temperaturer.



Målestation i det færdige byggeri



Målinger udført i det færdige byggeri



ePM55% pollenfiltre. Det nederste har været i drift i ca. 1 år.

# Beboernes adfærd og kommunikation

Når boligerne er afleveret, og beboerne tager over, er det fremadrettet deres adfærd, der har den største betydning for, hvordan indeklimaet bliver. Derfor er det vigtigt, at de klædes godt på, så de kan have en sund adfærd og anvende boligen korrekt, så den performer efter hensigten. Beboerne påvirker ikke nødvendigvis kun egen bolig, men påvirker også naboer og omgivelser. Det er derfor en god idé at udvikle fælles spilleregler, som både er til fordel for den enkelte og for de øvrige beboere.

Derudover er det vigtigt, at der sikres god kommunikation til beboerne, for når beboerne ved, hvilke materialer der er brugt - og hvorfor boligerne og fællesområderne er indrettet, som de er - kan det være med til at skabe ro og tryghed samt forståelse for de forholdsregler, de skal tage i boligen. Fortællingen skal også tydeliggøre, at alle valg er truffet på baggrund af den viden, et hold af arkitekter, ingeniører, forskere og mennesker med MCS har tilegnet sig ud fra undersøgelser af mennesker med MCS og den nyeste viden om kemi, lugte og partikler.

## Inden indflytning

Det er en stor beslutning at flytte. Derfor skal fortællingen om MCS-boligerne starte så tidligt som muligt i byggefasen. Det er vigtigt, at mennesker med MCS kan vænne sig til tanken om, at det kan være en mulighed at flytte, for at de mentalt kan følge med og træffe beslutningen.

## Lejekontrakt og husorden

Før man flytter ind skal lejekontrakten underskrives, og i denne er det vigtigt at man forpligter sig til de regelsæt, der er tilknyttet boligen. I dette tilfælde er det af særlig vigtig karakter at lejekontrakten og herunder en særlig udarbejdet husorden bliver håndhævet og fulgt.

## Forbud mod brug af parfume og H-stoffer i forbindelse med rengøring.

Hvis der er områder i boligområdet, som gøres rent af beboerne selv - det kunne for eksempel være en trappeopgang eller fælleslokaler - bør der være regler for, hvilke produkter, der må anvendes. For mennesker med MCS er det vigtigt at undgå rengøringsprodukter, der lugter. Derfor kan rengøringsprodukter med parfume med fordel forbydes. Et forbud mod H-stoffer (for uddybning se side 88) i rengøringsprodukter kan reducere risikoen for at man udsættes for sundhedsskadelige stoffer. For mennesker med MCS kan det være en god idé at lave en liste over specifikke rengøringsprodukter, der må anvendes, så alle kan blive enige om, hvad der er acceptabelt.

## Brugerhåndbog (drift og vedligehold)

Det er vigtigt, at brugeren oplyses om, hvordan boligen fungerer. Dette kan imødekommes med en pædagogisk brugerhåndbog, som eventuelt kan implementeres som del af en bruger-app, så den altid er let tilgængelig.

## Visualisering af indeklimaet (og energiforbrug)

Ved at opsætte målerne der viser luftens kvalitet i boligen, kan beboerne forholde sig objektivt til indeklima, såfremt indeklimaet ikke fungerer efter hensigterne. Det bidrager med oplysning og opfordrer til, at man selv indfører tiltag for at forbedre indeklimaet. Herved vil beboerne også kunne vide hvornår der er behov for udluftning.

## Nemme tiltag, som øger komfort og oplevelsen af boligen

- Rygning forbudt, både ude og inde
- Brug effektive filtre i ventilationssystem (ePM55% og bedre - også kaldet pollenfiltre)
- Brug dørmåtter både ude og inde. Husk at rengøre dem regelmæssigt
- Regelmæssig rengøring, så problematiske stoffer ikke ophobes i støv
- HEPA filter i støvsuger
- Inkorporer smart affaldssortering i køkkenet for at undgå lugt
- Sov med åben dør til soveværelset for at forebygge høje CO<sub>2</sub> niveauer over natten
- Brug altid emhætte, når du laver mad
- Undgå stearinlys
- Rul gardinerne for, når du ikke er hjemme på varme sommerdage, for at undgå overtemperatur
- Åben vinduer i badeværelset, når du har været i bad
- Overvej hvilke møbler og produkter, du introducerer i boligen. Møbler afgasser også
- Køb lyskilder med CRI>90
- Undgå temperaturer under 18 grader. Højest 4-5 grader forskel på varme og kolde rum for at undgå kondensdannelse og dermed potentiel skimmelvækst



Eksempler på kommunikation af indeklimaet til inspiration: Fugl på væggen der måler indeklimaet og 'dratter' ned når kvaliteten er for lav.



Eksempler på kommunikation af indeklimaet til inspiration bla. måleudstyr der kan måle indeklimaet, radon etc.



# PRINCIPPER OG ANBEFALINGER TIL AT SKABE SUNDE BOLIGOMRÅDER MED FOKUS PÅ REDUKTION AF KEMI, LUGT OG PARTIKLER FOR MENNESKER MED MCS

# Principper og anbefalinger

## **FOKUS PÅ AT UNDGÅ SUNDHEDSSKADELIGE OG GENERENDE STOFFER**

Undgå sundhedsskadelige stoffer i valg af materialer og produkter. Produkterne bør i videst muligt omfang have indeklimamærkninger for at imødekomme lav afgasning. Dette kunne eksempelvis være EmiCode EC1PLUS, Eurofins Gold, Dansk Indeklimamærkning, Finsk M1, Den Blå Krans eller Blue Angel. Skab især fokus på overflader, der er i direkte kontakt med indeluften, det vil sige synlige flader og det, som befinder sig på indvendig side af dampspærre. Undersøg sikkerhedsdatablade for faresætninger, som beskrevet i bilaget 'kort guide til sikkerhedsdatablade' s. 88. For at reducere mængden af skadelige indholdsstoffer, kan man undersøge sikkerhedsdatablade og desuden gå efter miljømærkerne Svanemærket og EU-blomsten.

## **FOKUS PÅ EN BOLIG DER TAGER HENSYN TIL MILJØET**

I udviklingen af boliger til mennesker med MCS, skal der være fokus på at skabe boliger der tager hensyn til miljøet, med fokus på en ressourcebevidst tilgang til materialer. Boligerne skal tage højde for nuværende og fremtidige LCA-krav og indskrive sig i de fælles mål om at reducere CO<sub>2</sub> udledning for fremtiden. Målet om at skabe en bolig der tager hensyn til miljøet skal afstemmes med de øvrige principper og anbefalinger, og der kan være enkelte områder hvor det kan være nødvendigt at gå på kompromis.

## **HENSIGTSMÆSSIGT DESIGN AF MEKANISK VENTILATION**

Mekanisk ventilation er alfa og omega til at opnå en robust bolig med sundt indeklima. Et ventilationsanlæg sikrer den generelle luftkvalitet ved at imødekomme forurening, som CO<sub>2</sub> og bioinfluerer fra mennesker, støv og partikler fra aktiviteter som madlavning og støvsugning, afgasning fra byggematerialer og forbrugsprodukter, radon, skimmelsporer og pollen. Derudover kan mekanisk ventilation indgå som del af en robust løsning til håndtering af termisk komfort. Det er vigtigt at undgå støj ved at have fokus på korrekt dimensionering/bestykning og indregulering af ventilationsanlægget. Anlægget bør placeres væk fra soverum, og man kan have fokus på dæmpe lyden i kanalerne.

## **FIND EN VELEGNET GRUND**

Med en godt beliggende grund kan de værste udefrakommende triggers undgås. Samtidig kan behovet for afskærmning mindskes. Tjek at grunden ligger langt fra lugt- og støjkilder.

## **SKAB TRYKKE OVERGANGE MELLEM PRIVATE OG OFFENTLIGE UDERUM VED HJÆLP AF ZONERING**

Mennesker med MCS har også brug for at kunne mødes med sine naboer. Der skal derfor bygges med et dobbeltfokus på at skabe fællesområder som grobund for det gode fællesskab og helt private områder beregnet til personligt brug som altaner eller terrasser. Med en tydelig skelnen mellem privat, semi-privat (nabo), semi-offentlig og fuldt offentlige zoner kan beboerne tage en beslutning om, hvilken slags sociale situationer de vil indgå i.



## TÆNK GRUNDIGT OVER PLANTEGNINGEN

Læg forurenede og larmende rum som det første, når man går ind i boligen, hvorefter man bevæger sig fra larmende og forurent til stille og rent. Hav fokus på at holde forureninger i de rum hvor de opstår, for eksempel i form af muligheden for at lukke døren til køkkenet. Summende installationer må aldrig placeres lige ved siden af soverum.

## OVERGANGSZONER MELLEM INDE OG UDE

Vær opmærksom på zonen mellem ude og inde, og hvad den kan tilbyde beboerne af sociale, private og anderledes rumlige oplevelser og funktioner, som understøtter beboernes hverdag.

## TILVALG

Skab mulighed for at beboerne på flere planer kan til- og fravælge elementer. Det kan være social interaktion, materialer, plantedufte, akustik, indretning eller andet.

## OMHYGGELIGT VALG AF PLANTER

For at sikre, at alle er velkomne og kan benytte udearealerne, er det vigtigt, at de anvendte planter ikke udsender lugt, uanset hvor velduftende de måtte være. Af hensyn til pollenallergikere bør de værste pollenkilder også undgås. Et godt udgangspunkt ved valg af planter er at benytte Positivlisten, der indeholder navne på planter, som forventes at være velegnede til MCS- og allergi-venlige udearealer. Svagt duftende planter kan bruges i stor afstand af boligen - for eksempel i læhegn - og måske på private arealer afhængigt af den enkeltes sensitivitet.

## PLAN FOR DRIFT OG VEDLIGEHOLD

En drifts- og vedligeholdelsesplan er vigtig for at få det bedste ud af boligen. Korrekt vedligehold er med til at øge levetiden på boligens installationer og materialer, nedbringe energiforbruget og forebygge generel u hensigtsmæssig brug, som kan skabe problemer for beboeren (som eksempelvis støj, skimmel og ringe luftkvalitet).

En plan for drift og vedligehold kan desuden indeholde en forklaring af, hvordan man anvender boligens funktionaliteter korrekt. Et eksempel er, hvordan man bruger emhætten på bedste vis.. Drift og vedligehold kan også dække over en fælles plan for drift og vedligehold af fællesområder for at undgå produkter, som kan genere den enkelte beboer.

## KOMMUNIKATION AF BYGGERIET

Gør opmærksom på, hvilke tiltag og materialer der er brugt, så beboerne har indblik og en bedre forståelse for, hvorfor og hvordan byggeriet og indretningen understøtter og hjælper dem.

# Guide til sikkerhedsdatablade

Et sikkerhedsdatablad er et digitalt eller fysisk dokument, der er knyttet til et specifikt produkt. Sikkerhedsdatablade indeholder vigtige oplysninger om stoffernes og materialernes farlige egenskaber, brug af værnemidler, ventilation og lignende. Et sikkerhedsdatablad skal være i overensstemmelse med både nationale og europæiske bestemmelser.

Sikkerhedsdatablade er påkrævet for:

- Stoffer og blandinger, der er klassificeret som farlige (for eksempel brandfarlige, oxiderende, eksplosive, sundheds- eller miljøfarlige) i henhold til CLP-forordningen.
- Produkter der indeholder stoffer, der er langsomt nedbrydelige, bioakkumulerende og giftige (PBT) eller svært nedbrydelige og meget bioakkumulerende (vPvB).
- Produkter der indeholder stoffer, der er på kandidatlisten over særligt problematiske stoffer (SVHC)

## GHS og CLP

I sikkerhedsdatablade vil man ofte støde ind i H- og P-sætninger. Disse bruges i næsten alle lande i hele verden og er en del af det internationale klassificeringsregelsæt GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals).

I EU arbejdes der under den europæiske klassificeringslovgivning (CLP – The Classification, Labelling and Packaging Regulation), som definerer hvilke H- og P-sætninger, der anvendes i EU.

## H-sætninger

H-sætningerne er forkortet fra Hazard. På dansk hedder de også faresætninger og er sætninger, som forklarer et kemisk produkts fareklassificering, altså om produktet er ætsende, brandfarligt, giftigt, miljøfarligt eller andet.

Faresætningerne kommer i intervaller:

200-299 beskriver fysiske farer, såsom eksplosiv, brandfarlig, oxiderende og lignende.

300-399 beskriver sundhedsfarer, såsom giftighed, ætsning, sensibilisering, kræft og lignende.

400-499 beskriver miljøfarer, såsom akut og kronisk fare for vandmiljøet, fare for ozonlaget og lignende.

En tommelfingerregel for faresætninger, som har med samme fare at gøre, er, at jo lavere nummer jo farligere er stoffet klassificeret.

## P-sætninger

P-sætninger er forkortet af Precautionary og kaldes på dansk for sikkerhedssætninger. De giver information om, hvordan man skal håndtere produktet for at forhindre eller minimere skadelige påvirkninger på mennesker og miljø.

Sikkerhedssætninger kommer ligeledes i intervaller: 100-199 er de generelle sikkerhedssætninger, for eksempel medbring beholder eller etiketten ved brug for lægehjælp.

200-299 er forebyggelse, for eksempel undgå varme og ild.

300-399 er reaktion, for eksempel, hvad man skal gøre ved eventuel indtagelse.

400-499 er opbevaring, for eksempel opbevares tørt, køligt eller under lås.

500-599 er bortskaffelse, for eksempel hvor bortskaffer man produktet.

### **EUH-sætninger**

EUH-sætninger er unikke for EU og hjælper med at formidle farer, miljø- og sikkerhedsrisiko udover de definerede H- og P-sætninger, såsom risiko for allergi for sensitive personer, risiko for udtørring af huden, risiko for allergi ved epoxyer, udvikling af giftig gas ved kontakt med syre og meget mere.

### **Farepiktogrammer**

Kemikalier, der udgør en fare for sundhed, sikkerhed og/eller miljø, skal mærkes på emballagen med et farepiktogram samt fare- og sikkerhedssætninger. Formålet er hurtigt at kommunikere den risiko, der er forbundet med brug af produktet, til den person, der skal bruge produktet.

Det er punkt 2 i sikkerhedsdatablade, der angiver fareidentifikationer beskrevet ovenfor. Punkt 16 giver den mere fyldestgørende ordlyd af faresætningerne.

Desuden er produktets fysiske og kemiske egenskaber angivet under punkt 9, hvor produktets lugt kan være angivet til fordel for mennesker med MCS, dette er dog ikke altid tilfældet, og hvis ikke der står noget, er det ikke det samme, som at produktet er lugtfrit.

# Negativlisten

Listen er ikke udtømmende,  
og der tages forbehold for fejl

Tabel 1 og 2 indeholder planter, der bør undgås ved boliger tiltænkt personer med MCS. Det skal bemærkes at en del af de nævnte arter har kun svag lugt, eller lugter kun hvis plantedele knuses.

Tabel 3 og 4 indeholder planter, der producerer mange pollen og bør undgås ved boliger tiltænkt personer med pollenallergi.

**Tabel 1 - Buske og træer**

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Abeliophyllum distichum</i>	Sneforsythia
<i>Abies</i> spp	Ædelgran (i arter og sorter)
<i>Actinidia chinensis</i>	Kiwi-planten
<i>Actinidia kolomikta</i>	Kamæleonsbusk
<i>Aesculus hippocastaneum</i>	Hestekastanje
<i>Ailanthus altissima</i>	Skyrækker
<i>Akebia quinata</i>	Akebia
<i>Amelanchier laevis</i>	Bærmispel
<i>Aralia elata</i>	Fandens spadserestok
<i>Aristolochia macrophylla</i>	Tobakspibeplante
<i>Aronia melanocarpa</i>	Surbær (sortrøn)
<i>Berberis</i> spp	Berberis (i arter og sorter)
<i>Buddleja alternifolia</i>	Sommerfuglebusk småbladet
<i>Buddleja davidii</i> -hybrids	Sommerfuglebusk
<i>Buxus sempervirens</i>	Buksbom (i sorter)
<i>Calluna vulgaris</i>	Hedelyng
<i>Caragana arborescens</i>	Ærtetræ
<i>Calycanthus floridulus</i>	Kanelbusk
<i>Caryopteris x clandonensis</i>	Blåskæg (i sorter)
<i>Castanea sativa</i>	Ægte kastanje
<i>Catalpa bignonioides</i>	Trompettræ
<i>Ceanothus delilianus</i>	Amerikansk syren
<i>Cedrus</i> spp	Ceder (i arter og sorter)
<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	Hjertetræ
<i>Chaenomeles</i> spp	Japansk kvæde (i arter og sorter)
<i>Chamaecyparis</i> spp	Cypres (i arter og sorter)
<i>Chiliodendron diffusum</i>	Buskmarguerit
<i>Chimonanthus praecox</i>	Vinterblomst
<i>Chionanthus virginicus</i>	Sneflokketræ

<i>Cladrastis lutea</i>	Almindelig kladrastis
<i>Clematis montana</i>	Bjergskovranke
<i>Clematis terniflora</i>	Skovranke
<i>Clematis vitalba</i>	Almindelig skovranke
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	Almindelig skæbnetræ
<i>Clethra alnifolia</i>	Liljekonvalbusk
<i>Colutea arborescens</i>	Blærebælg
<i>Cornus alba</i>	Kornel (hvidbroget, gulbroget, rødgrenet)
<i>Cornus kousa</i>	Koreakornel
<i>Cornus mas</i>	Kirsebærkornel
<i>Cornus sericea</i>	Gulgrenet kornel
<i>Corylopsis</i> spp	Hasselbror (i arter)
<i>Cotinus coggygria</i>	Parykbusk
<i>Cotoneaster bullatus</i>	Dværgmispel
<i>Cotoneaster dammeri</i>	Dværgmispel
<i>Cotoneaster dielsianus</i>	Dværgmispel
<i>Cotoneaster divaricatus</i>	Dværgmispel
<i>Crataegus</i> spp	Tjørn (i arter og sorter)
<i>Cryptomeria japonica</i>	Cryptomeria (i sorter)
<i>Cydonia oblonga</i>	Pærekvæde (i sorter)
<i>Cytisus purpureus</i>	Purpuryvel
<i>Cytisus x praecox</i>	Vårgyvel (i sorter)
<i>Cytisus scoparius</i>	Gyvel (i sorter)
<i>Daphne</i> spp	Dafne (i arter og sorter)
<i>Deutzia gracilis</i>	Lille Stjernetop
<i>Dipelta floribunda</i>	Skjold-dipelta
<i>Eleagnus</i> spp	Sølvblad (i arter og sorter)
<i>Erica vagans</i> 'Valerie Proudley'	Høstlyng
<i>Erica carnea</i>	Lyng (i sorter)

Escallonia spp	Eskalonia
Euodia spp	Bitræ, Honningtræ (i arter)
Fallopia baldschuanica	Arkitektens trøst
Fothergilla spp	Troldel (i arter)
Fraxinus ornus	Mannaask
Gaultheria procumbens	
Genista tinctoria	Farvevisse
Gentista tinctoria 'Plena'	Farvevisse
Gentista tinctoria 'Royal Gold'	Farvevisse
Ginkgo biloba	Tempeltræ (hunarter)
Gleditsia triacanthos	Tretorn
Halesia carolina	Sneklokketræ
Hamamelis spp	Troldnød (i arter og sorter)
Hedera spp	Vedbend, Efeu (i arter og sorter)
Holodiscus discolor	
Humulus lupulus	Humle
Hydrangea paniculata 'Kyushu'	Syrenhortensia
Hydrangea paniculata	Havehortensie
Hydrangea petiolaris	Klatre-hortensia
Hypericum perforatum	Perikon
hypericum beanii	Perikon
Hypericum calycinum	Storblomstret perikon
Hypericum erectum	Perikon
Hypericum 'Hysan'	Perikon
Indigofera gerardiana	
Juglans spp	Valnød (i arter og sorter)
Juniperus spp	Enebær (i arter og sorter)
Kalmia latifolia	(Mountain laurel)
Kerria japonica	Ranunkelbusk
Kolkwitzia amabilis	Dronningebusk
Laburnum alpinum	Alpeguldregn
Laburnum anagyroides	Alm. Guldregn
Laburnum watereri 'Vossii'	Guldregn
Larix kaempferi	Japansk lærk
Ledum palustre	Mose-post
Ligustrum obtusifolium	Liguster
Ligustrum ovalifolium	Bredbladet liguster
Ligustrum vulgare	Almindelig liguster
Liriodendron tulipifera	Tulipantræ
Lonicera caprifolium	Ægte kaprifolie
Lonicera henryi	Kaprifolie (stedsegrøn)
Lonicera korolkowii	Busk-kaprifolie, el. gedeblad
Lonicera morrowii	Busk-kaprifolie, el. gedeblad

Lonicera nitida	Myrte-gedeblad
Lonicera periclymenum	Almindelig gedeblad (i sorter)
Lonicera pileata	Liguster-gedeblad
Lonicera tatarica	Tartarisk gedeblad
Lonicera tellmanniana	Kaprifolie
Lonicera xylosteum	Dunet gedeblad
Magnolia spp	Magnolie (i mange arter og sorter)
Mahonia aquifolium	Almindelig mahonie (og sorter)
Mahonia bealei	Buskmahonie
Mahonia x media	Buskmahonie
Malus spp	Æble (i mange arter og sorter)
Myrica spp	Pors (i arter)
Nothofagus antarctica	Sydbøg
Osmanthus spp	Osmanthus (i arter og sorter), bl.a. djævlebusk
Paeonia suffruticosa	Almindelig træpæon (nogle sorter)
Perovskia spp	Perovskia (i arter og sorter)
Picea spp	Gran (i arter og sorter)
Pieris floribunda	
Pinus spp	Fyr (i arter og sorter)
Philadelphus	Jasmin (i mange arter og sorter)
Poncirus trifoliata	Dværgcitron (og sorter)
Populus balsamifera	Balsam-Poppel
Populus x berolinensis	Berlinerpoppel
Prostanthera cuneata	Prostanthera (og kultivarer)
Prunus cerasifera	Mirabel
Prunus cistena	Dværg-blodblomme
Prunus laurocerasus	Kirsebær-laurbær
Prunus mume	Kinesisk blomme, Japansk abrikos (i sorter)
Prunus padus	Almindelig hæg
Prunus serrulata	Japansk Kirsebær (nogle sorter)
Prunus subhirtella	Japansk kirsebær, "Oktoberkirsebær"
Prunus x yedoensis	Yoshino kirsebær
Pseudotsuga menziesii	Douglasgran
Ptelea trifoliata	Læderkrone
Pterostyrax hispida	Epaulettræ
Pyracantha angustifolia	Ildtorn
Pyrus calleryana	Kinapære
Rhododendron fortunei	Rhododendron fortunei

Rhododendron spp	Rhododendron (i arter og sorter)
Rhododendron luteum	Guldazalea
Rhododendron occidentale	Rhododendron occidentale (azalea)
Rhododendron schlippenbachii	Rhododendron schlippenbachii
Rhododendron viscosum	Rhododendron viscosum
Rhus aromatica	Duftsumak
Rhus typhina	Hjortetaktræ
Ribes aureum	Guldribs
Ribes alpinium	Alperibs
Ribes nigrum	Solbær
Ribes sanguineum	Blodribes
Robinia pseudoacacia	Almindelig robinie, Uægte akacie
Rosa spp.	Rose (i arter og sorter)
Rosa rubiginosa	Rynket rose
Rosa x hybrid	Klatreroser m.fl.
Rosmarinus officinalis	Rosmarin (og sorter)
Rubus odoratus	Rosenbrombær
Salix balsamifera 'Mas'	Balsam-pil 'Mas'
Salix caprea	Selje-pil
Sambucus nigra	Hyldebær
Sambucus racemosa	Druehyld
Santolina spp	Cypresurt (i arter og sorter)
Sarcococca ruscifolia	Kødbær
Sassafras albidum	Sassafras albidum
Skimmia foremanii	Skimmia
Skimmia japonica	Skimmia, Vinterbær
Sorbaria arborea glabrata	Tusindtop
Sorbaria sorbifolia	Tusindtop
Sorbus aucuparia	Almindelig røn
Sorbus intermedia	Seljerøn, Bornholmsk røn
Sorbus koehneana	Perlerøn
Sorbus "latifolia"	Sølvørn
Spirea japonica 'Bullata'	Spirea
Spiraea x arguta	Snedrivebusk
Staphylea colchica	Blærenød
Stranvaesia davidiana	Vinterlue, Glansmispel
Syringa spp	Syren (i arter og sorter)
Thuja spp	Thuja (i arter og sorter)
Tilia spp	Lind (i arter og sorter)
Tsuga canadensis	Tsuga
Viburnum x bodnantense	Kejserbusk (i sorter)
Viburnum x burkwoodii	Korea-snebolle

Viburnum x calcephalum	Duftsnebolle (i sorter)
Viburnum carlesii	Duftsnebolle
Viburnum davidii	
Viburnum farreri	Kejserbusk (i sorter)
Viburnum opulus	Kvalkved (og sorter)
Weigela 'Bristol Ruby'	Klokkebusk
Weigela florida	Klokkebusk (i sorter)
Weigela praecox	Klokkebusk
Wisteria spp	Blåregn (i arter og sorter)

Tabel 2 - Stauder

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Achillea filipendula</i>	Røllike
<i>Agastache foeniculum</i>	Anisisop
<i>Artemisia ludoviciana</i>	Sølvbynke
<i>Artemisia powis</i>	Sølvbynke
<i>Buthalmum salicifolium</i>	Pilebladet tusindstråle
<i>Dianthus gratianopolitanus</i>	Pudenelilke
<i>Dianthus superbus</i>	Strandnellike
<i>Dianthus plumarius</i>	Fjernelilke
<i>Galium odoratum</i>	Skovmærke
<i>Geranium macrorrhizum</i>	Storkenæb
<i>Hosta sieboldiana</i>	Hosta, Funkia
<i>Hyssopus officinalis</i>	Isop
<i>Hesperis matronalis</i>	Natviol
<i>Hemerocallis</i> spp	Daglilje
<i>Hypericum calycinum</i>	Storblomstret perikon
<i>Lavendula</i> spp	Lavendel
<i>Mentha x piperita</i> (sorter)	Mynte - f.eks orangemynte, chokolademynte
<i>Nepeta subsessilis</i>	Japansk katteurt
<i>Nepete faassenii</i>	Katteurt
<i>Nepeta racemosa</i>	Blåkant, Katteurt
<i>Oenothera perennis</i>	Natlys
<i>Origanum vulgare</i> , spp	Oregano
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Fjeldknopnellike
<i>Phlox paniculata</i>	Høstfloks
<i>Phlox divaricata</i>	Vårfloks
<i>Stachys monneri</i>	Betonie
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rejnfan
<i>Thymus longicaulus odoratus</i>	Langbladet timian
<i>Thymus praecox</i>	Krybende timian
<i>Viola cornuta</i>	Hornviol
<i>Viola odorata</i>	Martsviol

Tabel 3 - Allergene træer og buske

Latinsk navn	Dansk navn
<i>Alnus glutinosa</i>	Rød-el
<i>Alnus incana</i>	Grå-el
<i>Alnus viridis</i>	Grøn-el
<i>Alnus cordata</i>	HJjertebladet el
<i>Betula pendula</i>	Vorte-birk
<i>Betula pubescens</i>	Dun-birk
<i>Buxus sempervirens</i>	Almindelig buksbom
<i>Carpinus betulus</i>	Avnbøg
<i>Corylus avellana</i>	Hassel
<i>Fagus sylvatica</i>	Almindelig bøg
<i>Fraxinus excelsior</i>	Almindelig ask
<i>Juniperus communis</i>	Almindelig ene
<i>Populus alba</i>	Søvl-poppel
<i>Populus tremula</i>	Bævreasp
<i>Platanus hispanica</i>	Platan
<i>Salix</i> spp	Pil i alle sorter
<i>Sambucus nigra</i>	Almindelig hyld
<i>Ulmus glabra</i>	Skov-elm
<i>Ulmus minor</i>	Småbladet elm
<i>Ulmus laevis</i>	Skærm-elm
<i>Quercus robur</i>	Stilk-eg
<i>Quercus petraea</i>	Vinter-eg
<i>Quercus rubra</i>	Rød-eg

**Tabel 3 - Allergene stauder og urter**

<b>Latinsk navn</b>	<b>Dansk navn</b>
Asteraceae spp	Kurvblomstfamilien
Artemisia vulgaris	Grå-bynke
Ambrosia artemisiifolia	Bynke ambrosie
Argyranthemum frutescens	Marguerit
Brassicaceae familie	Korsblomstfamillien
Carduus crispus	Kruset tidsel
Carduus nutans	Nikkende tidsel
Carduus acanthoides	Tornet tidsel
Chenopodium spp	Gåsefod -alle arter
Plantago major	Vejbred
Poaceae spp	Alle blomstrende græsser
Rumex spp	Skræppe - alle arter
Taraxacum officinale	Mælkebøtte
Urtica urens	Stor nælde
Urtica dioica	Liden nælde
Urtica kioviensis	Sumpnælde
Sambucus nigra	Almindelig hyld
Ulmus glabra	Skov-elm
Ulmus minor	Småbladet elm
Ulmus laevis	Skærm-elm
Quercus robur	Stilk-eg
Quercus petraea	Vinter-eg
Quercus rubra	Rød-eg



# En allergi- og MCS-venlig græsplæne

En sådan græsplæne er det modsatte af en naturplæne: Den skal være tæt og kortklippet, og afklippet skal fjernes.

I forhold til allergi er det vigtigste, at plænen holdes lav. Jo højere klippehøjde og jo sjældnere der klippes, desto større risiko er der for, at græsserne kan nå at blomstre. En klippehøjde på 4 – 5 cm anbefales i vækstsæsonen (april-november), hvilket kræver hyppig klipning, for eksempel en gang om ugen. Man skal være særlig opmærksom først på sommeren, hvor græsserne blomstrer. I somre med særlig gode vækstforhold (varmt, fugtigt) kan det være nødvendigt med klipning to gange om ugen (der må kun klippes 1/3 af højden ved hver klipning, så tilpas klippefrekvensen ved god vækst, så højden på plænen bliver 4-5 cm). Eftersåning med græsfrø, der spirer hurtigt - for eksempel almindeligt rajgræs blandet med tetraploide rajgræsser -er en god ide, så man hurtigt får lukket eventuelle huller i plænen og dermed holder ukrudtsarter som etårig rapgræs (*Poa annua*), der blomstrer i meget lav højde, ude af plænen.

Derudover er det en god ide at vælge en frøblanding med stivere græstyper som for eksempel strandsvingel (*Festuca arundinacea*), rødsvingel (*Festuca rubra* ssp. *Commutata* eller *Festuca rubra* ssp. *litoralis*), fåresvingel (*Festuca ovina*) eller bakkesvingel (*Festuca trachyphylla*). Blødere typer, som for eksempel krybende hvene (*Agrostis stolonifera*) og engrapgræs (*Poa pratensis*) bør undgås, da deres frøstængler kan lægge sig og dermed undslippe klipning.

I forhold til MCS er det største problem, den duft afklippet græs udsender (kumarin) – duften af hø. Denne kan mindskes ved at sørge for, at afklippet opsamles og fjernes fra området. Derudover bør man ved pleje af plænen ikke benytte naturgødning, der kan lugte de første par dage, men en NPK-kunstgødning, der er lugtfri.



En tætklippet plæne er den mest velegnede

# Referencer

## Referencer

Astma og Allergiforbundets hjemmeside: <https://www.astma-allergi.dk/viden-om/allergi/pollenallergi/typer-af-pollen/>. Siden besøgt 26.11.2023.

Diener, A. and Mudu, P. How can vegetation protect us from air pollution? A critical review on green spaces' mitigation abilities for air-borne particles from a public health perspective - with implications for urban planning. Science of The Total Environment, Volume 796, 20 November 2021, doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148605

Heinonen-Guzejev M, Koskenvuo M, Mussalo-Rauhamaa H, Vuorinen HS, Heikkilä K, Kaprio J. Noise sensitivity and multiple chemical sensitivity scales: properties in a population based epidemiological study. Noise Health. 2012 Sep-Oct;14(60):215-23. doi: 10.4103/1463-1741.102956. PMID: 23117535.

MCS foreningens hjemmeside: <https://mcsforeningen.dk/2019/10/19/mcs-er-ikke-allergi/>. Siden besøgt 26.11.2023.

Texas government: [https://tpwd.texas.gov/publications/nonpwdpubs/young\\_naturalist/plants/airborne\\_pollen/](https://tpwd.texas.gov/publications/nonpwdpubs/young_naturalist/plants/airborne_pollen/). Siden besøgt 26.11.2023.

Zucco GM, Doty RL. Multiple Chemical Sensitivity. Brain Sci. 2021 Dec 29;12(1):46. doi: 10.3390/brainsci12010046. PMID: 35053790; PMCID: PMC8773480

Thomas Meinertz Dantoft, Steven Nordin, Linus Andersson, Marie Weinreich Petersen, Sine Skovbjerg, Torben Jørgensen: Multiple chemical sensitivity described in the danish general population: Cohort characteristics and importance of screening for functional somatic syndrome comorbidity – The DanFunD study

## Fotokreditering:

Fotos, der ikke er nævnt her, er taget eller udarbejdet af forfatterne.

## Udvælgelse af materialer s. 22

Rettigheder til brug af billeder givet af EcoCocon

## Designhjulet s. 36+39

- 27 Belsize Crescent, Fotograf - Johan Dehlin, Arkitekt - David leech architects
- Juergen Teller studio - Fotograf - Johan Dehlin - Arkitekt - 6a architects
- CASA0006 - Fotograf Atzar López Vilanova - Arkitekt - Taller11
- Fotograf - Adrià Goula - Arkitekt - Roman Izquierdo Bouldstridge
- Fotograf - Hans Tang - Arkitekt - Enkelrum
- Twelve Houses - Fotograf - Markus Linderöth - Arkitekt - Förstberg Ling
- Mława - Fotograf - Jakub Certowicz - Arkitekt - James & Mau
- KARPER - Arkitekt - Fotograf - ©Tim Van de Velde - Arkitekt - Hé! Architectur
- KA161 Apartment - Fotograf - Silvia Cappellari /Nicolas Borgerhoff - Arkitekt - Midnight

## Taktilitet s. 40-41

Rettigheder til brug af billeder givet af:

- Förstberg Ling
- Terzo Piano for Quintessenza Ceramiche, Oltre collection
- Fotograf, Luca Bosno, Atelier local, House in Paranhos

## Beboernes adfærd og kommunikation s. 83

Rettigheder til brug af billeder givet af henholdsvis Birdie og Airthings

## Creative commons:

s. 23 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Porotherm\\_style\\_clay\\_block\\_brick\\_angle\\_2.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Porotherm_style_clay_block_brick_angle_2.jpg)

s.73 [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fra\\_Mjoelnerparken\\_i\\_Koebenhavn,\\_hvor\\_beboerne\\_har\\_vaeret\\_med\\_til\\_at\\_plante\\_krydderurter\\_og\\_baerbuske\\_i\\_store\\_kasser\\_i\\_de\\_fire\\_garde\\_i\\_Mjoelnerparken.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Fra_Mjoelnerparken_i_Koebenhavn,_hvor_beboerne_har_vaeret_med_til_at_plante_krydderurter_og_baerbuske_i_store_kasser_i_de_fire_garde_i_Mjoelnerparken.jpg)