

Dokumenttype
Rapport – Slutrapport

Dato
Marts 2024

ROLIG HAVE 2.0

FORSØG MED LOKALE STØJHEGN



ROLIG HAVE 2.0 FORSØG MED LOKALE STØJHEGN

Projekt navn **Gate 21 – Rolig Have 2.0**
Projektnr. **1100051748**
Modtager
Dokumenttype **Rapport**
Version **2**
Dato **2024/03/21**
Udarbejdet af **Nanna Vanderskrog, Gate 21**
Signe Frøkiær Schou, Gate 21
Johnny Lund-Wendt, Rambøll
Kontrolleret af **MPAN/ADREN**
Godkendt af **JOLW**
Baggrundskort Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, <https://sdfekort.dk/spatialmap>

Rambøll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 København S

T +45 5161 1000
<https://dk.ramboll.com>

Indhold

1.	Resumé	2
1.1	Samarbejdspartnere	3
2.	Baggrund	3
3.	Projektets idé	4
3.1	Fremgangsmåde	5
3.2	Oplevet trafikstøj	8
4.	Erfaringer med udvælgelsesprocessen	9
4.1	Interesserede borgere / indsnævringsprocessen	9
4.2	Vurderingsparametre	10
5.	Haverne og beboernes oplevelse af trafikstøjen	11
5.1	Oktobervej 121, Gladsaxe Kommune	11
5.2	Skovdiget 12, Gladsaxe Kommune	12
5.3	Munkevangen 15, Køge Kommune	13
5.4	Bjæverskovvej 1A, Køge Kommune	14
6.	Erfaringer med design og placering af støjhegn	16
6.1	Tilpasning af løsninger til beboernes ønsker	16
6.2	Støjhegnenes placering	17
6.2.1	Oktobervej 121	17
6.2.2	Skovdiget 12	20
6.2.3	Munkevangen 15	23
6.2.4	Bjæverskovsvej 1A	26
6.3	Det anvendte støjhegn	29
6.4	Hjemmelavede løsninger	31
6.5	Muligheder for beplantning af hegnet	32
7.	Resultater og foreløbige erfaringer	34
7.1	Målte virkninger	34
7.2	Oplevede virkninger	35
7.2.1	Oktobervej 121	36
7.2.2	Skovdiget 12	39
7.2.3	Munkevangen 15	40
7.2.4	Bjæverskovvej 1A	42
7.2.5	Sammenfatning	44
8.	Konklusion	45
9.	Appendix 1	48
9.1	Datablad for støjhegnet	48
10.	Appendix 2	53
10.1	Anbefalinger til slyng- og klatreplanter	53

1. Resumé

Denne rapport omhandler projektet Rolig Have 2.0, som er et demonstrationsprojekt for lokale støjhegn i private haver. Lokale støjhegn skal i denne sammenhæng opfattes som mindre støjskærme med en placering inde i en have fremfor langs en støjende vej i de velkendte og større dimensioner. Projektet er udført med afsæt i det tidligere projekt *Rolig Have*¹. Den målbare støjmæssige afhjælpning er atter undersøgt for at dokumentere lokale støjhegns afskærmende akustiske virkning. I højere grad end ved *Rolig Have* har formålet med dette projekt været at undersøge beboernes oplevelser af lokale støjhegns virkning. Fokus har derfor været rettet mod beboernes langsigtede oplevelser af støjhegnets virkning. Projektet kan dermed udgøre et indledende erfaringsgrundlag for, hvordan man kan skabe behagelige og støjdæmpede opholdskroge i private haver.

Forhåbningen med projektet har været at afsøge muligheder for en øget anvendelse af private haver i områder med en betydelig støjbelastning fra nærliggende veje. I denne omgang har ønsket blandt andet været at indsamle erfaringer over et længere tidsperspektiv. Derfor er de lokale støjhegn permanente i de private haver, der indgår i projektet.

I forbindelse med projektet Rolig Have 2.0 er der udført fire fuldskalaforsøg med opstilling af permanente lokale støjhegn i private haver til enfamiliehuse. Haverne er alle beliggende nær motorveje i henholdsvis Gladsaxe og Køge Kommuner. Den ene have i Køge Kommune valgte undervejs at træde ud af projektet.

I denne rapport beskrives både tekniske og oplevede resultater og konklusioner fra forsøgene. Forhåbningen er at inspirere boligejere, leverandører og kommuner til at benytte og videreudvikle løsninger, der kan gøre haverne mere attraktive at bruge.

Forsøgsresultaterne viser, at det kan give god mening for private boligejere at etablere støjdæmpede opholdsområder i deres haver. Dog skal en række parametre tages med i overvejelserne, når man planlægger at opsætte private lokale støjhegn:

- Hegnet skal orienteres, så det skærmer for/vender mod den største støjkilde
- Hegnet skal være højt nok til at give den ønskede virkning
- Den absorberende side af støjhegnet bør vendes mod opholdsområdet
- Man skal sørge for, at det støjafskærmede område ikke er for stort
- Hegnet skal placeres i overensstemmelse med områdets gældende lokalplan og bør placeres under hensyn til naboer.
- Før opsætning af hegnet, skal der afstemmes realistiske forventninger til støjhegnets virkning. Hegnet kan skabe et støjdæmpet opholdsrum i haven, men ikke skærme generelt mod støjgener i hele haven.
- Placering af hegnet skal besluttes i en afvejning mellem den bedst mulige akustiske støjafskærmning og at der skabes et lokalt haverum, som beboerne kan forestille sig at bruge og have i deres have ift. bl.a. naturlige opholdsrum og mulighed for udsyn fra hus og have. Derfor anbefales det også at haverummet og hegnes placering designes, når haven er, eller umiddelbart har været, i brug i sommer- eller eftersårssæsonen.
- Den oplevede virkning kan forøges på forskellig vis, bl.a. ved at det afskærmede rum bag støjhegnet indrettes på en sådan måde, at det indbyder til ophold.

¹ <https://roligbolig.dk/cases/rolig-have/>

Det er desuden vigtigt at bemærke, at de lokale støjskærme ikke vil fjerne støjen, men kun dæmpe den. Der vil stadig forekomme hørbar støj i haverne. Støjen vil desuden lyde anderledes og i de fleste tilfælde opleves mindre generende i de afskærmede områder af haverne.

1.1 Samarbejdspartnere

Projektet Rolig Have 2.0 er gennemført i samarbejde mellem følgende partnere:

- Gate 21
- FORCE Technology
- Vejdirektoratet
- Gladsaxe Kommune
- Køge Kommune
- Region Hovedstaden
- Ishøj Hegn A/S
- Ejere af de fire forsøgshaver
- Rambøll.

En stor tak skal lyde til alle bidragsydere til projektet, herunder de deltagende instanser og organisationer, samt ejerne af de fire haver, som medvirker i demonstrationsprojektet.

2. Baggrund

Støj fra trafik er uden sammenligning den mest dominerende støjkilde i vores samfund og til stor gene for mange mennesker. Selvom vejmyndighederne gør en indsats for at begrænse støjen med støjskærme, støjvolde og andre afhjælpende foranstaltninger på og ved vejene, er mange boliger fortsat udsat for generende støj. Man har derfor i mange år arbejdet med løsninger, der begrænser støjen tæt på boligerne. De løsninger har dog primært været fokuseret på den indendørs støj, hvor løsningerne er støjisolering af facader og især forbedring af vinduers lydisolation. Sådanne tiltag har bl.a. været støttet af støjpuljer under Vejdirektoratet og Banedanmark samt via kommunale støjpuljer. Løsningerne har i sagens natur ingen virkning på de udendørs opholdsarealer ved boligen.

En undersøgelse² har vist, at beboere i enfamiliehuse påvirket af motorvejsstøj er mere generede end støjbelastede beboere i etageejendomme og andre boliger, der ligger ved byveje og landeveje. Typen af vejstøj ser derfor ud til at have en afgørende betydning for geneniveauet. En sandsynlig årsag kan være, at beboere i enfamiliehuse ved motorveje ikke har adgang til "stille" – eller i hvert fald mindre støjudsatte – facader og udendørsarealer på samme måde som beboere i etageejendomme, hvor der kan skabes et stille miljø i gårdrummet. Påvirkningen af støj fra motorveje i private haver kan derfor begrænse muligheder for og lyst til overhovedet at opholde sig udendørs.

Når trafikstøj rammer en have, vil støjen typisk komme fra et stort 'vinkelområde'. Se Figur 2-1 for et eksempel på et stort vinkelrum. På grund af det forhold vil støjreduktion i en hel have kræve meget omfattende afskærmning i havens skel eller langs vejen. Rolig Have 2.0 undersøger mulighederne for at skabe mindre, afgrænsede områder i en have, hvor støjen kan reduceres væsentligt. Ved etablering af lokale støjhegn i en have eller på et fællesareal i en bebyggelse kan man med fordel tænke i retning af et hegn, der ligner et havehegn, men er tilpasset behovet for

² Støjgener fra byveje og motorveje - Undersøgelse af den oplevede støjgener fra vejtrafikken for beboere langs motorveje og byveje, Vejdirektoratet, Rapport 551, 2016

at dæmpe støjen. I branchen mangler der endnu konkrete erfaringer med, hvordan man lydteknisk kan optimere løsningsmuligheder med hensyn til udformning og materialevalg samt viden om den faktiske støjdæpende virkning. Dette er projektet med til at belyse ved at afprøve konkrete løsninger i fuld skala i udvalgte private haver.



Figur 2-1. Støjen fra en vej kommer ofte fra mange retninger i et stort vinkelområde. Derfor kan det kræve meget omfattende støjafskærmning i havens skel, hvis trafikstøjen skal dæmpes i hele haven.

Projektet er finansieret af Gladsaxe Kommune, Køge Kommune, Region Hovedstaden og Vejdirektoratet. Gate 21 har været projektleder og har koordineret forløbet.

Gladsaxe Kommune og Køge Kommune har skabt kontakt til de boligejere, der har stillet deres have til rådighed til opstilling af de lokale støjhegn.

Ishøj Hegn A/S har leveret og opstillet de støjhegnselementer, der er anvendt i demonstrationsprojektet.

Force Technology har udført støjmålinger og foretaget lydoptagelser til dokumentation af den støjdæpende virkning af de støjhegnsløsninger, der afprøves. Resultaterne findes i en måleteknisk rapport; "Målinger af virkninger af lokale støjhegn – Rolig Have 2.0", Force 7. marts 2023 samt "Supplement til rapporten", Force 27. august 2023. I det følgende refereres til rapporten som "Forces rapport".

Rambøll har bistået med faglig ekspertise ved planlægning af opstillingerne af de lokale støjhegn. Endvidere har Rambøll været ansvarlig for udarbejdelse af denne rapport.

Endelig har fire familier på Oktobervej 121 og Skovdiget 12 i Gladsaxe samt Munkevangen 15 og Bjæverskovvej 1A i Køge Kommune stillet deres haver og tålmodighed til rådighed.

3. Projektets idé

Rolig Have 1.0-projektet resulterede i en række svar på, hvordan lokale støjhegn fordelagtigt kan udformes og placeres samt på størrelsen af virkningen, der kan forventes. Formålet med Rolig Have 2.0 er at øge vores viden om disse løsninger og deres potentialer og muligheder samt at give boligejere og leverandører inspiration til at arbejde med konkrete løsninger til private haver.

Endelig er det håbet, at resultaterne vil danne grundlag for et fortsat arbejde med lokale støjhegn i haver.

Rolig Have 2.0 er udformet som et demonstrationsprojekt, hvor vi undersøger mulighederne for at begrænse støj fra veje i private haver ved brug af støjhegn placeret i selve haverne. Fokus er rettet mod de længerevarende oplevede virkninger af permanente afskærmningsløsninger. I denne sammenhæng er undersøgelsen ikke alene orienteret mod de målbare virkninger men også de subjektive og ikke nødvendigvis direkte støjrelaterede forhold. Det kan være forhold, som kan være medvirkende til, at en etablering af et lokalt støjhegn i en privat have bliver en succes for beboere, og som har en udvidet brug af haven som resultat.

Undersøgelsens omfang har været afgrænset til tre forsøgshaver og kan deraf ikke udgøre et statistisk velunderbygget grundlag for planlægning af lokale støjhegn. Projektets mål har været at indsamle erfaringer baseret på subjektive oplevelser og beskrivelser, som kan afdække forhold, der kan lede til en fremtidig succesfuld etablering og anvendelse af lokale støjhegn.

Dokumentationen af den målbare afskærmende virkning af de lokale støjhegn indgår stadig og adskiller sig ikke betydeligt fra *Rolig Have*. Måleresultaterne kan bruges til at sammenholde de konkrete støjreduktioner med beboernes subjektive oplevelse.

I denne rapport benyttes betegnelsen lokale støjhegn om de afprøvede løsninger. Dette ud fra et ønske om at adskille de løsninger, der kan anvendes i private haver, fra egentlige støjskærme ved vejtekniske anlæg med kraftige dimensioner og et andet materialevalg. Endvidere skal en støjskærm opfylde en række tekniske specifikationer og blandt andet være CE-mærket. Sådanne løsninger passer ikke i en have.

3.1 Fremgangsmåde

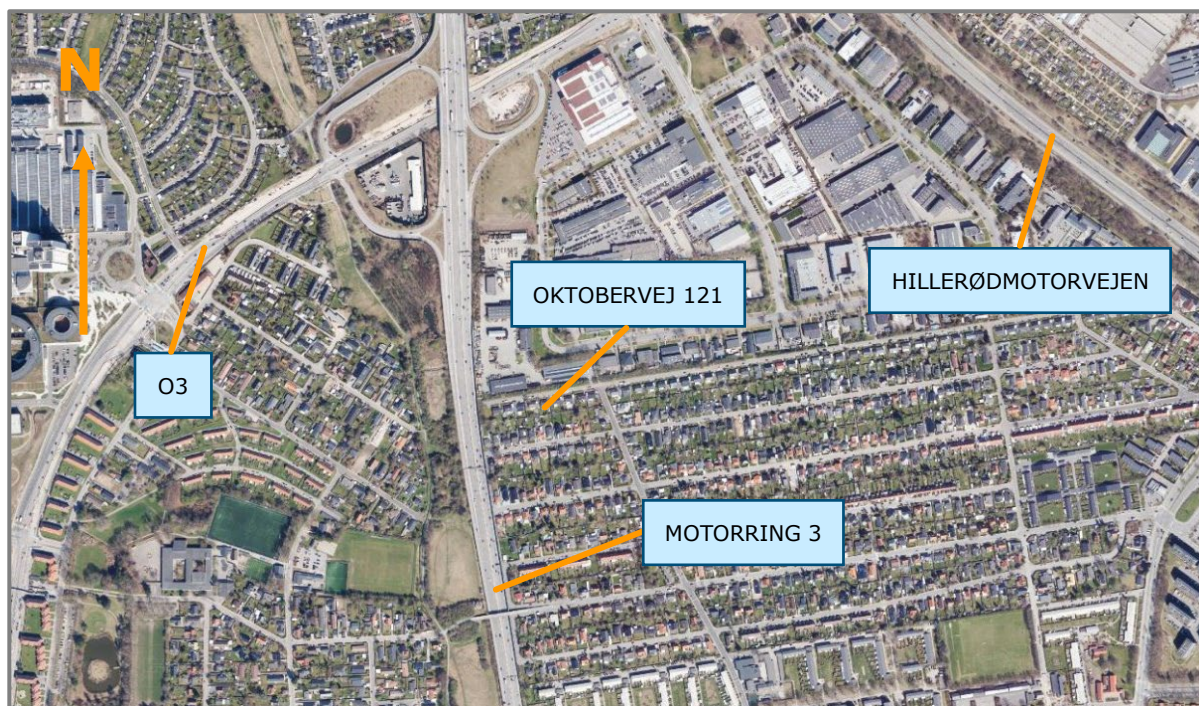
Demonstrationsprojektet har centreret sig om opsætning af støjhegn i fire private haver. For hver have er der blevet lavet før- og eftermålinger af både målbar og oplevet støj samt kvalitative undersøgelser af haveejernes oplevelse og brug af haven efter opsætning af støjhegnet. Fremgangsmåde og metoder er oplistet i Tabel 3-1.

Tabel 3-1. Overblik over anvendte metoder, deres formål og gennemførelstidspunkt.

Metode	Formål	Tidspunkt
Indledende udvælgelse/ screening af haver i de to kommuner	Udvælgelse af haver med markante støjgener, hvor havens placering og udformning gjorde det sandsynligt, at et lokalt støjhegn kunne	Ved projektets start

	have en støjafhjælpende virkning. Forberedelse af haveejere og forventningsafstemning om den virkning et støjhegn i haven kan give.	
Kvantitativ førmåling: Spørgeskema om oplevede støjgener	Måling af oplevede støjgener før opsætning af hegnet.	Ca. 3 måneder før opsætning af hegn
Kvantitativ førmåling: Støjmåling ved hegnets planlagte placering	Måling af støj før opsætning af støjhegnet.	Umiddelbart før opsætning af hegn
Kvantitativ eftermåling: Støjmåling ved hegnet	Måling af den objektive støjreduktion ved etablering af støjhegn.	Umiddelbart efter opsætning af hegn
Kvantitativ eftermåling: Spørgeskema om oplevede støjgener	Måling af de oplevede støjgener efter opsætning af støjhegn.	Ca. 3 måneder efter opsætning af hegn
Kvalitativt interview om oplevet støj og brug af haven	Fokus på oplevet støj samt brug af haven efter opsætning af støjhegnet.	Ca. 4 måneder efter opsætning af hegn
Opfølgende miniinterview om virkning af støjhegn og brug af haven	Fokus på længerevarende brug og virkning, når haveejerne har haft mulighed for at vænne sig til hegnet og etablere et uderum bagved.	Ca. 1 år og 4 måneder efter opsætning af hegn (efter en fuld havesæson)

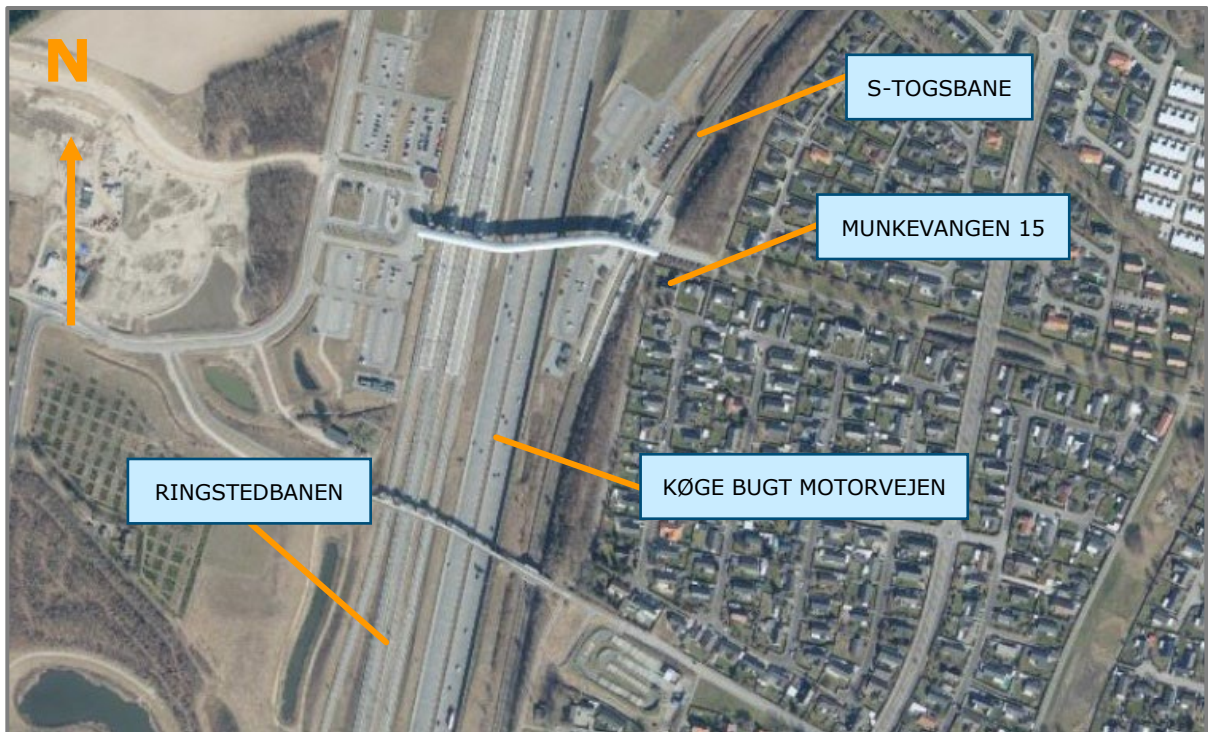
Til forsøgene blev fire haver udvalgt til etablering af permanente lokale støjhegn; to i Gladsaxe Kommune nær henholdsvis Motorring 3 og Hillerødmotorvejen og to i Køge Kommune henholdsvis nær Køge Bugt Motorvejen og nær Vestmotorvejen. Ringstedbanen forløber ligeledes nært forbi begge boliger i Køge Kommune. Havernes beliggenhed i forhold til store veje er illustreret på Figur 3-1 - Figur 3-4.



Figur 3-1. Forsøgshaven på Oktobervej 121 i Gladsaxe Kommune ligger omgivet af Motorring 3 mod vest og Hillerødmotorvejen mod nordøst.



Figur 3-2. Forsøgshaven på Skovdiget 12 i Gladsaxe Kommune 12 er beliggende med Hillerødmotorvejen mod nordøst, O4 mod syd og S-togbanen mod nordvest.



Figur 3-3. Forsøgshaven på Munkevangen i Køge Kommune er beliggende med Køge Bugt Motorvejen, S-togbanen og Ringstedbanen mod vest.



Figur 3-4. Forsøgshaven på Bjæverskovsvej i Køge Kommune er beliggende nord Vestmotorvejen og Ringstedbanen.

De fire udvalgte haver er alle beliggende omkring 100 meter fra den nærmeste motorvej. Det er karakteristisk, at trafikstøjniveauet i haverne hele tiden ændrer sig. Det skyldes ændringer i trafikken i dagens løb (myldretid, tidspunkt på døgnet og ugen mv.), men vejrforholdene - især vindretningen - har også meget stor betydning for, hvor kraftig støjen er.

Det har været hensigten at anvende de fire haver som konkrete eksempler på, hvordan støjhegn kan etableres og hvilken støjdæmpende virkning, der kan opnås, samt hvordan virkningen opleves ved længerevarende brug; om anvendelsen af haven ændrer karakter med støjhegnene. Det har som udgangspunkt derfor ikke været afgørende, hvor højt det specifikke støjniveau var i haverne, da forsøgene blev udført. I stedet har fokus været den målte forskel i støjniveauet med og uden støjhegn. Udvalgelsen har været baseret på en forudsætning om, at haverne som minimum skulle være støjbelastede over 63 dB, da løsningen forventes at være mest hensigtsmæssig i støjbelastede områder jf. den seneste EU-støj kortlægning fra 2017. Se blandt andet støj kort på Vejdirektoratets kortviser³.

Som en del af projektet, har Force undersøgt den målbare støj i de fire haver før og efter opsætning af de lokale støjhegn. I Forces rapport⁴ om målinger af støjreducerende virkninger af lokale støjhegn er måleteknikken beskrevet nærmere. Her er det også forklaret, hvordan måleprogrammet har taget højde for, at støjen fra trafikken ændrede sig i dagens løb, da forsøgene blev udført.

3.2 Oplevet trafikstøj

I Rolig Have 2.0 er det i lige så høj grad oplevelsen af trafikstøj, der har været væsentlig at undersøge. I Tabel 3-2 herunder ses eksempler på, hvordan de reelle støjreduktioner opleves.

Tabel 3-2. Eksempler på, hvordan og hvor meget støjen kan dæmpes ved forskellige virkemidler, sammenholdt med hvordan ændringer i støjen opleves.

³ På kortviseren vises resultater af den seneste større kortlægning af støj fra statsveje. Kortviseren kan findes på <https://vejkort.vd.dk/UsersNormal/Default.aspx>

⁴ Målinger af virkninger af lokale støjhegn – Rolig Have 2.0, Force, 7. marts 2023 samt "Supplement til rapporten", Force 27. august 2023.

Dæmpning af støjen:	Kan opnås ved at:	Ændringen opleves som:
1 dB	Fjerne 25 % af trafikken eller sænke hastigheden med 10 km/t	En meget lille ændring
2 dB	Anvende støjreducerende asfalt, eller sænke hastigheden med 10 – 20 km/t	En netop hørbar ændring
3 dB	Fjerne 50 % af trafikken, eller øge afstanden til vejen til det dobbelte eller sænke hastigheden med 20 km/t	En hørbar, men lille ændring
5 dB	Fjerne 65 % af trafikken eller anvende støjskærm eller støjvold	En væsentlig og tydelig ændring
10 dB	Fjerne 90 % af trafikken eller anvende høj støjskærm eller høj støjvold	En stor ændring. Lyder som en halvering af støjen
20 dB	Fjerne 99 % af trafikken, eller bygge etageboliger med lukkede gårdrum	En meget stor ændring

Virningen af en støjskærm eller et støjhegn kan dog selv ved ret små ændringer i støjniveaueu ofte opleves som større, fordi der også sker en ændring i støjens frekvensmæssige sammensætning. Afskærmningen har generelt størst virkning på den højfrekvente del af støjen (de lyse dele af støjen, der i musiske sammenhænge kaldes diskanten). Når denne del dæmpes mere end den del af støjen, der ligger i et lavere frekvensområde (den dybe del af støjen, også kaldet bassen), bliver støjen mindre "skarp" at høre på. Derfor kan den oplevede virkning ofte være større end den målte ændring i decibel (dB) antyder. De afskærmede områder kan derfor opleves som mere behagelige at opholde sig i. Dette er især tilfældet, når man befinder sig tæt på en afskærmning, som det er tilfældet med de hegn, der opstilles forsøg med i dette projekt.

4. Erfaringer med udvælgelsesprocessen

4.1 Interesserede borgere / indsnævringsprocessen

I de to kommuner blev der benyttet to forskellige tilgange til at opsøge interesserede borgere. I Køge Kommune udvalgte projektets partnere to haver, hvor kravene var opfyldt, og hvor kommunen og/eller Vejdirektoratet tidligere har haft dialog med beboerne pga. trafikstøjsniveauet og generne herfra. I Gladsaxe Kommune blev der udtrukket kort over områder, hvor kravene gør sig gældende. De to mest relevante områder blev udvalgt, hvorefter blev der sendt et brev ud til beboerne i de udvalgte områder med invitation til deltagelse i projektet. 22 beboere udtrykte interesse i deltagelse (hhv. ti og 12 i hvert område). De 22 haver blev herefter vurderet ud fra et antal parametre (afsnit 4.2), og der blev taget kontakt til én beboer i hvert område med tilbud om at deltage i projektet.

I Gladsaxe havde de udvalgte beboere altså ikke nødvendigvis tidligere haft kontakt med kommunen eller andre relevante vejmyndigheder ift. trafikstøjen ved deres grund. I Køge havde beboerne fra begge grunde tidligere været i kontakt med myndighederne angående støjniveaueu ved deres boliger. Beboerne ved Bjæverskov har selv været initiativtager på dialogen, mens beboerne ved Køge Nord er blevet kontaktet af kommunen i forbindelse med byggeriet ved Køge Nord station. Tidligere kontakt mellem beboerne og myndigheder kan være relevant at have sig

for øje i forhold til beboernes oplevelser af projektet og støjhegnenes virkning i haverne. Undervejs i udvælgelsesforløbet valgte én beboer i Gladsaxe Kommune at træde ud af projektet blandt andet efter overvejelser om brug af haven. Derfor blev der rekrutteret en ny haveejer fra Gladsaxe Kommune året efter de første forsøg. Efter at have læst om projektet på et socialt medie rettede haveejeren selv henvendelse til projektorganisationen med en forespørgsel om muligheden for at indgå i projektet. Dette beskrives nærmere i afsnit 6.

4.2 Vurderingsparametre

Tidligt i forløbet drøftedes i projektgruppen oplagte boligområder i Køge Kommune. Drøftelserne var dels baseret på Køge Kommunes lokalkendskab til borgere, som havde givet udtryk for genepåvirkninger fx fra en nærliggende motorvej, og dels ved en indledende vurdering af, om haverne i et potentielt område havde en orientering og indretning, som tilgodeså etablering af lokale støjhegn. Gennem sådanne overvejelser blev der fundet frem til to mulige forsøgshaver i Køge Kommune.

Idet 22 boligejere i Gladsaxe Kommune viste interesse for projektet, var en indsnævring i antallet af medvirkende bolighaver nødvendig. Efter ønske fra kommunen blev der anvendt en tilgang, hvor boligejere i to udvalgte områder med høj støjbelastning fra nærliggende veje blev inviteret til at tilkendegive interesse for deltagelse i projektet. Første vurderingskriterie for at komme i betragtning til forsøgshave var således en støjpåvirkning fra vejene på mindst 63 dB.

Til udvælgelsesprocessen blev der benyttet tre mere eller mindre objektive vurderingsparametre til at fastlægge de enkelte havers egnethed for deltagelse i projektet. Vurderingsparametrene var:

- **Beliggenhed:** Er haven beliggende for tæt på en eksisterende støjskærm (fx langs Motorring 3) vil en betydelig del af støjen fra den støjende vej til dels og lidt populært sagt udbrede sig fra toppen af skærmen. Herved kan det være vanskeligt at opnå en betydelig virkning fra et lokalt støjhegn. Haver med en beliggenhed med en afstand til den støjende vej på omkring 100 meter blev prioriteret.
- **Pladsforhold:** I en overvejende del af de indmeldte haver var der gode pladsforhold til etablering af lokale støjhegn. En række elementer har en vis betydning for, om lokale støjhegn kan være medvirkende til at skabe behagelige og støjdæmpede opholdskroge i haverne:
 - Rummer haven plads til at danne en krog med lokale støjhegn, eller er der alene plads i "skyggesiden" af huset?
 - Er denne plads i så fald orienteret mod den eller de støjende veje?
 - Kan huset udgøre en vis del af afskærmningen og kombineres med det lokale støjhegn?
 - Vil en facade være medvirkende til uhensigtsmæssige refleksioner bag det lokale støjhegn, som derved kan begrænse en støjafskærmende virkning?
- **Adgangsforhold i forbindelse med etablering af hegnet:** Adgangsforhold er isoleret set ikke et afgørende forhold, hvis man beslutter at etablere et lokalt støjhegn i sin have. For at imødekomme den økonomiske ramme i projektet viste det sig rent lavpraktisk nødvendigt at fravælge haver med vanskelige adgangsforhold fra vejen og ind i haven. Konkret kunne det dreje sig om eksisterende bygninger, hegn, terrænforhold mm., som helt eller delvist hindrede en let adgang for byggematerialer og maskiner til området i haven, hvor et lokalt støjhegn planlægges.

Den indledende vurdering af havernes egnethed blev af projektgruppen udført som en skrivebordsøvelse på grundlag af offentligt tilgængeligt foto- og kortmateriale (luftfoto, skråfoto og street view). Vurderingerne af havernes egnethed kunne også have været udført på anden vis; fx ved besøg i haverne. Den anvendte udvælgelsesmetode fungerede godt i projektet, særligt af to grunde: Besigtigelser i et antal haver som de indmeldte i Gladsaxe ville nødvendiggøre et tidsforbrug, som ville strække sig ud over projektets rammer. Men et andet og vigtigere forhold kan være affødte forventninger hos beboerne som følge af et besøg, hvor forskellige løsninger for et lokalt støjhegn blev drøftet. Det ville være forventninger, som ikke nødvendigvis kunne indfries for alle interesserede haveejere på grund af de tidligere omtalte kriterier. Blandt andet for at undgå eventuelle skuffelser blandt haveejere valgte vi at udvælge haverne som beskrevet.

5. Haverne og beboernes oplevelse af trafikstøjen

Inden design og opsætning af støjhegnene blev der foretaget samtaler med de udvalgte beboere for at kortlægge deres oplevelser af trafikstøjen i deres haver og hverdag. Samtalerne blev suppleret med et spørgeskema med inspiration i socio-akustiske undersøgelser. Spørgeskemaet blev udarbejdet med baggrund i ISO-standardens⁵ for selvrapportering af støjgener.

Undersøgelserne viser, at der er forskellige parametre, som påvirker de enkelte beboeres oplevelser af støjen i deres haver.

5.1 Oktobervej 121, Gladsaxe Kommune

Beboerne flyttede fra lejlighed i København til parcelhuset i Gladsaxe i 2020. Haven er beliggende med en afstand til Motorring 3 på omkring 100 meter, 500 meter til Herlev Ringvej (O3) og 900 meter til Hillerødmotorvejen og dermed udsat for trafikstøj fra flere forskellige større veje og dermed også fra forskellige retninger. Området er et karakteristisk parcelhusområde med langt til nærmeste større kommunale trafikvej, hvorfor den nærliggende motorvej er den dominerende kilde til støj.

Ifølge Vejdirektoratets kortviser er trafikstøjniveauet i området L_{den} 67 dB.

Det var beboernes opfattelse, at den primære kilde til støjen i deres have var den nordlige sammenfletning ved Motorring 3 og O3, mens de oplevede en lavere konstant summen fra syd/sydvest fra Motorring 3. Havens placering i forhold til Motorring 3 og indretningen på grunden kan ses på Figur 5-1.

⁵ DS/ISO/TS 15666:2003, "Vurdering af støjgener ved hjælp af sociologiske og socio-akustiske undersøgelser".



Figur 5-1. Beliggenheden og indretning på grunden af Oktobervej 121 i Gladsaxe. Motorring 3 forløber i den venstre side af billedet.

Beboerne har indrettet et sofaområde i haven, hvor de er afskærmet fra støj, når vinden kommer fra nord og vest. Men på dage med andre vindretninger bliver deres brug af haven begrænset af støjniveauet. Da sofaområdet er placeret helt op mod husets sydlige mur på en overdækket terrasse, har beboerne en oplevelse af, at de kun kan bruge en meget lille del af deres have. Undersøgelserne viser, at beboerne generes forskelligt af støjen. Den ene beboer oplever, at vedkommendes brug af haven i høj grad begrænses af støjniveauet især ved afslapning og læsning og lidt mindre grad ved sociale aktiviteter som samtale og leg. Den anden beboer føler sig slet ikke generet af støjen ved de sociale aktiviteter og kun lettere til moderat generet ved afslapning og læsning.

5.2 Skovdiget 12, Gladsaxe Kommune

På Skovdiget 12 bor en familie med mor og to større børn, og derudover er der en kæreste med voksne børn, der ofte opholder sig i huset. Huset ligger ca. 100 m sydvest for Hillerødmotorvejen, der løber 5-6 meter over vejniveau og derudover løber banen nord for huset, og på den østlige side ligger Ring 4 300-400 meter væk, som også bidrager til støjbilledet.

Ifølge Vejdirektoratets kortviser er trafikstøjniveauet i området L_{den} 65 dB.

Beboeren oplever at hele haven er støjplaget, da støjen både fra Hillerødmotorvejen og de større veje øst for grunden bæres rundt om huset af vinden. Havens placering i forhold til Hillerødmotorvejen og indretningen på grunden kan ses på Figur 5-2.



Figur 5-2. Beliggenheden og indretning på grunden af Skovdiget 12 i Gladsaxe. Hillerødmotorvejen forløber i den højre side af billedet.

Beboerne flyttede ind i forsommeren 2022 og har den første havesæson etableret en større terrasse på husets nordvestvendte side, hvor der tidligere var en pool. I spørgeskemaerne både før og efter opsætning af støjhegnet angiver beboerne, at de er ekstremt generede af støjen i haven. De bruger kun udeområderne til havearbejde, hvorefter de er "mentalt brugt op" af at opholde sig udendørs. Beboerne kan ikke bruge haven til afslapning, læsning eller lignende. Før indflytning regnede de med, at støjen primært ville være markant i myldretiden, men de oplever, at støjbilledet er stort set konstant over døgnet, da der om aftenen og natter er mere tung transport på vejene.

5.3 Munkevangen 15, Køge Kommune

På Munkevangen 15 beliggende lige ud til s-togstationen ved Køge Nord bor en familie, som har boet i huset i fem år. Haven er beliggende med en afstand til S-togsbanen på 25 meter, 100 meter til Køge Bugt Motorvejen samt 160 meter til Ringstedbanen. Familien har oplevet en stigning i støjniveauet i deres have i takt med etableringen af Køge Nord Station og Ringstedbanen, hvor der bl.a. er blevet nedtaget en del af støjskærmen langs motorvejen. Området er et karakteristisk parcelhusområde med langt til nærmeste trafikvej, hvorfor den nærliggende motorvej er den dominerende kilde til støj.

Ifølge Vejdirektoratets kortviser er trafikstøjniveauet fra Køge Bugt Motorvejen i området L_{den} 70 dB.

Familien føler sig mest generet af motorvejsstøj i haven på trods af, at der stadig er afskærmet langs Køge Bugt Motorvejen mod Køge Nord med støjskærm og støjvold. Motorvejsstøjen overdøver støjen fra Ringstedbanen og S-toget. De oplever, at vindretningen er mest bestemmende for, om de går ud i haven, og hvis det regner eller har regnet, er de slet ikke i haven pga. øget støj fra våde vejbaner.



Figur 5-3. Beliggenheden og indretning på grunden af Munkevangen 15 i Køge. Køge Bugt Motorvejen og Ringstedbanen forløber i billedets venstre side delvist bag zoombilledet af grunden.

Familiens børn bruger gerne haven – også på dage, hvor forældrene ikke har lyst til at være ude pga. støjniveauet. I spørgeskemaet giver begge forældre udtryk for, at de er lettere til moderat generet af støjen i deres have. I samtaler med dem fortæller de også, at da de flyttede ind i huset var de godt klar over, at området var støjplaget, og at de efterhånden har accepteret områdets lyd miljø. Men de ønsker sig et sted i haven med lavere støjniveau til afslapning og middagsselskaber.

5.4 Bjæverskovvej 1A, Køge Kommune

Huset og haven på Bjæverskovvej ligger i et åbent landskab omkranset af marker og grønne områder samt Bjæverskovvej, Ringstedbanen og Vestmotorvejen. Beboerne føler sig mest generet af støjen fra Bjæverskovvej og baneanlægget, og sekundært kan de også tydeligt høre

Vestmotorvejen fra vest. Fra husets vestside og haven er flot udsigt over markerne. Beboerne købte og flyttede ind i huset under Covid-19 i 2020. Siden indflytningen har de været meget generet af støjen – både indendørs i huset og udenfor i haven.

Ifølge Vejdirektoratets kortviser er trafikstøjniveauet fra Vestmotorvejen i området L_{den} 69 dB.



Figur 5-4. Beliggenheden og indretning på grunden af Bjæverskovvej 1A i Køge. Vestmotorvejen og Ringstedbanen forløber i billedets nedre halvdel delvist bag zoombilledet af grunden.

Ved samtlige besvarelser i spørgeskemaet angiver beboerne at være ekstremt generet ved spørgsmål angående støjen i haven, og ved spørgsmålet angående støjen indenfor i huset er de kraftigt generet. Den ene beboer kan godt finde på at være ude i haven en gang imellem, hvis vindretningen er god i forhold til støjniveauet (fra nord eller øst). I så fald bruges haven til læsning eller sociale aktiviteter med venner, men beboeren påpeger også, at det kun er i korte periode, da støjen ellers bliver for generende. Den anden beboer går kun ud i haven, når det er nødvendigt fx ved havearbejde. I så fald har beboeren høreværn på. Beboerne generes altså på forskellig vis, hvilket gør, at de også bruger haven forskelligt.

I projektet indgår således haver med forskellig kontekst og beboere med forskellige forudsætninger, og som oplever og generes forskelligt af trafikstøjen i deres haver. Det må antages, at de forskellige forudsætninger vil påvirke støjhegnets akustiske effekt og de oplevede virkninger af støjhegnene i de tre haver.

6. Erfaringer med design og placering af støjhegn

Succeskriteriet for støjhegnene er ikke afgrænset til den støjafhjælpende virkning, men i lige så høj grad til potentialet for at skabe behagelige og støjdæmpede opholdskroge i haverne, som vil finde anvendelse af beboerne.

Der har i projektet været et ønske at inddrage beboerne undervejs gennem designfasen for at planlægge løsninger, som beboerne kan være tilfredse med og som er i tråd med deres ønsker for haverne. Hensigten med inddragelsen af beboerne har været at afføde et medejerskab, hvorved oplevelsen af de lokale støjhegn måske kan forbedres. Hegnsløsningerne i haverne er derfor udviklet i dialog med beboerne, hvor blandt andet deres ønsker og oplevelse af støjen i haverne er forsøgt indtænkt i designet.

I projektet blev der inddraget en havearkitekt⁶ til at rådgive om støjhegnenes placeringer i haverne i forhold til anvendelse af have, lys, beplantninger etc. Særligt for beboerne har det været nyttigt at have en havearkitekt tilknyttet projektet, da denne har kunnet rådgive dem ved undren, bekymringer, og hvis det har været nødvendigt at finde kompromisser i løsningerne i haverne. Havearkitekten har også kunnet rådgive med valg af planter til støjhegnenes for- eller bagside. Beplantning har været et ønske fra alle de medvirkende beboerne. Inddragelsen af en havearkitekt har samtidigt bidraget med vigtige aspekter for planlægning af lokale støjhegn, som ikke nødvendigvis ville blive inddraget ved en isoleret støjafhjælpende planlægning.

Beboernes forventninger til støjhegnets placering, udseende og ikke mindst akustiske virkning i haverne har derudover været vigtig at få afstemt inden opsætning af de permanente støjhegn. Forud for opsætning blev beboerne præsenteret for forskellige billeder og prøver af den type hegn, som ville blive opsat i deres have. Placeringen og udformning af hegnet blev udviklet i dialog mellem beboerne, havearkitekt, leverandøren, rådgivere og projektpartnerne (læs mere om forløbene i hver have i afsnit 6.2). Den forventelige akustiske virkning med støjhegnet blev over flere omgange italesat og drøftet med beboerne. Men det var også en erfaring, at det kan være vanskeligt at forstå og forestille sig den støjreducerende virkning, inden hegnet er opsat og virkningen kan opleves.

Undervejs i projektet er der udgået en have i Gladsaxe efter den endelige hegnsløsning for haven var drøftet og aftalt. Den primære årsag til, at beboeren valgte at udgå var, at designprocessen med havebesøg foregik i februar/marts, hvor beboeren ikke havde opholdt sig meget i haven hele vinteren. Da det blev forår, kom beboeren ud i haven igen og genopdagede glæden ved alle dens facetter og rum. Beboeren ønskede derfor alligevel ikke et støjhegn, som tog noget af udsigten i haven, selvom dette oprindeligt havde været en del af ønsket til løsningen. Det er derfor en læring fra denne proces, at tidspunkt og årstid for inddragelses- og designproces er væsentlig at have sig for øje, da beboeres ideer, ønsker og behov til et støjhegn muligvis kan ændre sig i løbet af året og sæsonerne.

6.1 Tilpasning af løsninger til beboernes ønsker

I projektet har det været en forudsætning at designe og opsætte støjhegn i haverne, som både har potentiale til at give en akustisk støjdemper og som beboerne samtidig var tilfredse med og kunne forestille sig i deres have. I praksis har det betydet, at både fagfolk og beboere har været inddraget i processerne, og der har været meget dialog mellem parterne om bl.a. design og placering af hegnene. Ønsker og forventninger hos beboerne og den mest optimale løsning for den akustiske virkning har ikke været overensstemmende i alle haver, og det har været

⁶ Vesterholts efft. Aps Landskabsarkitekt Kerstin Lehnsdal

nødvendigt for projektets fremdrift at indgå kompromisser. I de enkelte tilfælde har projektpartnerne måttet vurdere, hvor meget der kunne gås på kompromis med fx placering og længde på støjhegnet og samtidigt sikre en ligevægt mellem de akustiske virkninger en accept og tilfredshed med løsningen hos beboerne. Det har således ikke været i projektets eller projektpartneres interesse at foreslå og insistere på at opsætte den akustisk mest optimale løsning i haverne, hvis det betød, at løsningen affødte en utilfredshed blandt beboerne og dermed også potentielt dårlige resultater for projektet.

6.2 Støjhegnenes placering

Efter første besøg i de udvalgte haver, hvor beboerne fik lejlighed til at give udtryk for oplevelser af vejstøjen og indledende idéer og ønsker til placering af lokale støjhegn, blev der i en designfase arbejdet med forskellige skitseideer med lokale støjhegn til de enkelte haver. Her blev blandt andet erfaringer fra *Rolig Have* og traditionelle støjskærmsprojekter inddraget i udformningsprocessen. Dette var med henblik på at præsentere løsninger for beboerne, der i en støj-mæssig henseende blev vurderet optimale for haverne. Undervejs i designprocessen fandt projektholdet det gavnligt at præsentere forskellige løsningsforslag. Hensigten var at imødekomme øvrige vigtige forhold (se afsnittet om tilpasning af løsninger til beboernes ønsker, 6.1), der netop kan være afgørende for succesen af det lokale støjhegn. Samtidigt medvirkede udvalget af flere løsningsforslag fremfor én "låst" løsning til åbne, fælles drøftelser med beboerne om mulige placeringer af det lokale støjhegn.

Med udgangspunkt i erfaringer fra *Rolig Have* besluttede projektpartnerne allerede forud for kontakt til beboerne, at højden af støjhegnene skulle være 2 meter (inklusive 30 cm fundament). I det tidligere projekt blev det tydeligt, at en højde på 1,5 meter blev for lavt, mens 2,5 meter virkede for overvældende i haverne.

Støjmålingerne fra *Rolig Have* viste, at tilføjelse af vinkler på støjhegnet kan have stor betydning for den støj-dæmpende virkning af et lokalt støjhegn, der står frit i haven. Se fx en fravalgt løsning bestående af delsektioner for boligen på Munkevangen 15, Figur 6-7. For løsninger tæt på bygninger er virkningen af vinklingen mindre. Den subjektive oplevelse af vinger er også, at de har større betydning ved placering på et åbent areal. Det underbygger, at støjhegn med det formål at etablere en støj-dæmpet hygge-krog et sted i haven, som minimum bør konstrueres som en vinkel med to sider. En løsning med tre sider (dvs. et støjhegn med to vinger) kan også have en gavnlig effekt. I alle tre forsøgshaver er der arbejdet med opstillinger med to eller tre vinger.

For de endelige idéskitser blev der indhentet tilbud, som indikerede, om hegnene var indenfor projektets økonomiske ramme. Længder på støjhegnene blev således både besluttet ud fra projektets økonomi og ønskerne i de enkelte haver.

6.2.1 Oktobervej 121

Fra start var det et ønske hos beboerne på Oktobervej at skabe et lille stille område til ophold med venner og sociale arrangementer. Beboerne havde allerede inden deres deltagelse i projektet flere planer for mindre områder i haven, bl.a. en petanquebane i det nordvestlige hjørne og et grønt område med bede og planter i det sydvestlige hjørne. Beboernes egen idé var at sætte et støjhegn ud mod Oktobervej, som kunne afskærme et mindre opholdsområde ved den kommende petanquebane for støj fra nord (primært sammenfletningen Motorring 3 og O3). Beboerne var altså fra starten indforstået med, at støjhegnet danner et mindre rum i haven med dæmpet støjniveau og ikke afskærmer en større del af haven.

Jf. støjkort og den hyppigste vindretning kommer trafikstøjen i haven på Oktobervej primært fra sydvest fra Motorring 3. Yderligere var det en bekymring om uhensigtsmæssige refleksioner fra

husets vestlige facade. Rådgiver og akustiker mente derfor, at et støjhegn vil give den bedste akustiske virkning i den sydlige og vestlige del af haven. På et besøg i haven med projektleder, havearkitekt, leverandør og beboerne blev det derfor besluttet at lave en løsning i havens sydvestlige hjørne. Beboerne havde tidligere vist interesse for denne løsning, da det ville skabe en hygge-krog til afslapning. Havearkitekten hjalp beboerne med at visualisere løsningen og kom med ideer til beplantning og indretning af haverummet. Fordi beboerne måtte gå på kompromis med deres oprindelige ønske, var det en væsentlig del af processen, at beboerne kunne spørge havearkitekten til råds og få inspiration til den nye løsning. På Figur 6-1 ses de to primære idéskitser med størst overlap mellem beboernes ønsker og den akustisk optimale udformning og placering.



Figur 6-1. Idéskitser til lokale støjhegn hos Oktobervej 121 i Gladsaxe. Den endelige udformning af støjhegnet er angivet med den blå farve. Hegnet med rød farve blev fravalgt grundet bekymringer om u hensigtsmæssige refleksioner fra husets vestlige facade. Optegnelserne af de lokale støjhegn er ikke målfaste.

Det var en bekymring hos beboerne, om hegnet ville reflektere støj fra nord rundt i haven og dermed øge støjniveauet i haven. Denne bekymring skyldes formentlig i særdeleshed, at beboerne selv oplevede støjen fra nord som mest generende. Da støjhegnets absorberende side vendes ind mod haven, ville der kun være meget lille risiko for refleksion af støjen, hvilket var vigtigt at få klarlagt inden opsætning.

På Figur 6-2 ses hjørnet af haven, inden støjhegnet blev opsat. Billede er taget i en vest sydvestlig retning. Motorring 3 forløber godt 100 meter bag haven.



Figur 6-2. Hjørnet af haven på Oktobervej 121 inden opsætning af det lokale støjhegn.

Samme hjørne af haven efter opsætning af det lokale støjhegn kan ses på Figur 6-3. Med det vinkelformede forløb af støjhegnet dannes en afskærmning blandt andet mod Motorring 3 og eventuelle refleksioner fra skuret bagerst i haven afbødes.



Figur 6-3. Hjørnet af haven på Oktobervej 121 efter opsætning af det lokale støjhegn.

6.2.2 Skovdiget 12

I haven på Skovdiget 12 var det fra starten klart, at støjhegnet skulle placeres, så det skærmede mod nordøst mod Hillerødmotorvejen, der udgør den største støjkilde, og som beboerne oplevede at være mest generet af. Den rådgivende projektgruppe foreslog oprindeligt to forskellige placeringer af støjhegnet, der ville skabe skærmede opholdskroge henholdsvis på den nordvestvendte terrasse umiddelbart ud for køkkenet og husets udgang til haven, eller i det østlige hjørne af haven, hvor der tidligere har ligget et drivhus, og hvor beboerne ikke får brugt haven i dag. På Figur 6-4 ses de to primære idéskitser med størst overlap mellem beboernes ønsker og den akustisk optimale udformning og placering.



Figur 6-4. Idéskitser til lokale støjhegn hos Skovdiget 12 i Gladsaxe. Den endelige udformning af støjhegnet er angivet med den blå farve. Hegnet med rød farve blev fravalgt, da denne del af haven ikke anvendes og ikke ligger i umiddelbar tilknytning til adgang til terrassen. Optegnelserne af de lokale støjhegn er ikke målfaste.

Beboeren ønskede at få hegnet opsat på terrassen, hvor sandsynligheden for den forventede anvendelse af det støjskærmede opholdsrum var størst. Hegnet kunne desuden flugte med det eksisterende plankeværk langs skellet, så det ikke tog udsigt eller udsyn. Og den eksisterende beplantning kunne samtidigt udnyttes til at vokse ind over hegnet. På Figur 6-5 ses området for støjhegnet på terrassen inden opsætning. De store køkkenvinduer er orienteret mod terrassen.



Figur 6-5. Billede af området ved støjhegnet på Skovdiget 12, set fra nordvest før opsætning.

I tilfældet med Skovdiget 12 var der en særlig bestemmelse i lokalplanen om en maxhøjde på hegn langs skel på 1,8 m, hvorfor den endelige placering af hegnet blev rykket 40 cm ind på grunden. Efter anbefaling fra havearkitekten valgtes en udformning af hegnet med to vinger, der skulle spejle vinklerne på terrassens trapper og skabe størst mulig lyddæmpning inden for hegnet. Det var yderligere vigtigt for haveejeren, at hegnets bagvæg blev så lang som muligt, så opholdsrummet blev stort nok til, at der kunne indrettes med både sidde- og liggepladser. Derfor endte hegnet med at have en længere bagvæg på 3 meter og to kortere vinger hver på 2 meter. Se Figur 6-6.



Figur 6-6. Billede af støjhegnet på Skovdiget 12 efter opsætning. Set fra terrassens sydvestvendte ende.

På terrassen blev der således skabt et støjdæmpet område umiddelbart ud for beboernes køkkenalrum og havedøren mod syd, hvor solen står ind fra omkring middagstid, og indtil den går ned. Hegnet skærmer særligt mod støjen fra motorvejen og banen mod nord.

6.2.3 Munkevangen 15

Familien på Munkevangen 15 havde selv to ideer til placering af støjhegnet. Enten at danne et lille rum vest for huset med en bålplads, som familien holder af at bruge eller en afskærmning for støjen fra vest og sydvest på terrassen syd for huset, som kunne bruges til afslapning og sociale aktiviteter. Efter havebesøg hos beboerne og drøftelser mellem projektparterne, blev familien tilbudt en løsning, som afskærmer terrassen for støj fra vest/sydvest. Denne løsning blev valgt primært ud fra et hensyn om, at løsningen skal opsættes et sted i haven, hvor den gør mest nytte og giver mest værdi i hverdagen.

Både terrassen og bålstedet var inden projektet indhegnet med enten pileflehægn, træhegn eller hæk. Det har formentlig gjort det nemmere for beboerne at forestille sig, hvordan et støjhegn vil se ud de to steder i haven og dermed tage beslutningen om, hvor de ønskede støjhegnet etableret. Dette kan have påvirket deres umiddelbare indtryk og meninger samt deres forventninger til hegnet og dets udseende i haven.

Ved et besøg i haven med bl.a. havearkitekten gav beboerne udtryk for, at de ønskede at udvide terrassen mod syd. Det blev derfor aftalt, at støjhegnet skulle forlænges, så der var mulighed for at udvide terrassen. Havearkitekten gav beboerne forskellige ideer til, hvordan dette kan udføres.



Figur 6-7. Idéskitser til lokale støjhegn hos Munkevangen 15 i Køge. Den endelige udformning af støjhegnet er angivet med den blå farve. Løsningen ved terrassen i forbindelse med huset blev valgt for at nyde gavn af den afskærmning huset bidrager med. Optegnelserne af de lokale støjhegn er ikke målfaste.

Det var en væsentlig overvejelse i designet af støjhegnet, at det ikke skulle tage for meget af lysindfaldet for husets sydlige vinduer. Gennem samtaler med beboerne blev det tydeligt, at især den ene beboer havde bekymringer angående lysindfaldet og udsynet ud til haven fra vinduerne og terrassen. I den endelige løsning er længden på hegnssiden parallelt med huset derfor forkortet godt én meter.

På Figur 6-8 ses terrassen ved huset, inden støjhegnet blev opsat. Billedet er taget i en nordvestlig retning. Køge Bugt Motorvejen forløber godt 100 meter vest for haven og S-togsbanen umiddelbart bag hækken ligeledes mod vest. I baggrunden af billedet ses gangbroen til Køge Nord Station.



Figur 6-8. Terrassen ved huset på Munkevangen 15 inden opsætning af det lokale støjhegn.

Omkring terrassen ved huset er der med det lokale støjhegn blevet skabt en afskærmet opholdskrog; se Figur 6-9. Støjhegnet afskærmer for trafikstøjen primært fra vest og sydvest men danner også en lokal "skyggezone" for trafikstøjen fra nordvest. På billedet ses det, at længen væk fra huset har en åbning under støjhegnet. Det skyldes terrænforholdene omkring terrassen, hvor beboerne ønsker at udvide terrassen og lave et bed, som går under hegnet. Åbningen under støjhegnet er sidenhen blevet lukket og der er plantet bærbuske langs støjhegnet.



Figur 6-9. Terrassen ved huset på Munkevangen 15 efter opsætning af det lokale støjhegn.

6.2.4 Bjæverskovsvej 1A

På Bjæverskovsvej 1A gjorde husets placering på grunden det udfordrende at finde den umiddelbart bedste løsning for et støjhegn på trods af en stor grund og have. Beboerne havde ikke umiddelbart specifikke ønsker til, hvor et hegn skulle placeres. Beboerne gav udtryk for, at de alligevel ikke bruger haven pga. støjniveauet, og at de derfor havde svært ved at forestille sig, hvordan et lokalt støjhegn kunne hjælpe på dette. Dog var beboerne meget glade for husets udsigt mod vest, og et støjhegn måtte derfor ikke skærme for udsigten fra huset.

Sammen med beboerne blev der drøftet en løsning omkring terrassen eller en løsning i havens vestlige side – begge løsninger skulle placeres så langt mod syd, at de ikke ville påvirke udsynet fra huset. Da løsningen også skulle placeres et sted, hvor beboerne ville få nytte af den, blev det besluttet at lave en løsning omkring terrassen. På grund af hensynet til udsigten fra huset var det ikke muligt at lave en egentlig afskærmning af den eksisterende terrasse. I stedet skulle hegnet skabe et ekstra rum i forlængelse af terrassen mod syd. Med placeringen trukket lidt væk fra den eksisterende terrasse var det derfor tiltænkt, at udendørs ophold skulle orienteres til området umiddelbart bag støjhegnet for at opnå en gavnlig virkning.

Rådgiver og akustiker anbefalede en løsning, hvor huset blev brugt som del af afskærmningen ved at lade hegnet gå ud fra husets mur. Denne løsning var beboerne ikke glade for, da der går en sti hele vejen langs husmuren, som de ofte bruger. Derudover mente de, at denne løsning ikke passede til husets proportioner og udtryk. Løsningen blev derfor at placere støjhegnet ca. en meter ud fra huset og vinkle hegnets sider i et forsøg på at afskærme haverummet yderligere.



Figur 6-10. Idéskitser til lokale støjhegn hos Bjæverskovsvej 1A i Køge Kommune. Den endelige udformning af støjhegnet er angivet med den blå farve. Optegnelserne af de lokale støjhegn er ikke målfaste.

På havebesøgene gav beboerne udtryk for, at det var svært at forestille sig placeringen af støjhegnet i haven og virkningen af hegnet – både ift. lydniveau og udstrækning af virkningen i haven. Det blev forsøgt at markere hegnets størrelse, placering og forventede effektområde i haven med bl.a. havekrukker og havestole.

Den endelige placering af det lokale støjhegn er et godt eksempel på, hvordan placering af støjhegnet er en afvejning mellem den bedste støjafskærmende virkning og beboernes ønsker i forhold til deres brug af haven. Det var vigtigt for beboerne, at adgangen på flisegangen langs huset blev bibeholdt og ikke blev brudt ved at opsætte støjhegnet helt inde ved facaden. Den etablerede løsning var ikke den mest optimale løsning ift. støjafskærmning med mindre ophold blev flyttet til skyggezone bag hegnet. Modsat imødekom løsningen beboernes ønske om at bibeholde udsigten mod vest inde fra huset.

På Figur 6-11 ses området af haven ved huset, inden støjhegnet blev opsat. Billede er taget i en nordlig retning. Vestmotorvejen og Ringstedbanen forløber henholdsvis godt 50 og 100 meter bag haven i sydlig retning.



Figur 6-11. Området af haven på Bjæverskovvej 1A inden opsætning af det lokale støjhegn.

Trukket lidt væk fra terrassen, men med hensyn til udikig fra tilstødende værelser i huset er der med det lokale støjhegn blevet skabt en støjafskærmet opholdskrog; se Figur 6-12. Støjhegnet afskærmer for trafikstøjen primært fra syd og sydvest.



Figur 6-12. Det lokale støjhegn set fra terrassen efter opsætning ved huset på Bjæverskovvej 1A.

6.3 Det anvendte støjhegn

I lighed med *Rolig Have-projektet* blev det besluttet at etablere forsøgsoptionerne med fabriksfremstillede støjhegnselementer. Da fokus ved dette projekt har været oplevelserne ved en længerevarende anvendelse af støj-dæmpede opholdskroge i haverne, blev det besluttet at etablere permanente hegnsløsninger. I denne ombæring var der derfor ikke behov for, at hegnselementerne skulle være mulige at flytte i en række prøveopstillinger.

De akustiske krav til støjhegnene i projektet var identiske med specifikationerne tidligere præciseret. Nemlig, at elementerne skulle have en lydisolering, der var høj nok til at sikre, at støj, som går gennem hegnet, er uden betydning i forhold til den støj, der kommer over og udenom hegnet. Det betyder i praksis, at hegnet skal veje mindst 15-20 kg/m². Desuden skal elementerne naturligvis være tætte overalt, herunder mod terræn, når de er opstillet.

Det blev besluttet fortsat at anvende elementer, der er lydabsorberende på den ene side. Støjskærme opstillet langs veje er ofte lydabsorberende på siden, der vender mod vejen. Det skal forhindre, at støj, der rammer skærmen, kastes over på den anden side af vejen. Den lydabsorberende overflade på vejsiden har dog ingen betydning for støjskærmens virkning på

havesiden. Ved opsætning af lokale støjhegn i sin have bør man være opmærksom på, at reflekterende sider kan medvirke til u hensigtsmæssige refleksioner hos en nabo.

For støjhegn, der skal skabe en støjafskærmet plads på en terrasse eller en krog i haven, viste konklusionerne i *Rolig Have*, at et lokalt støjhegn virker bedst, hvis den lydabsorberende side vender mod opholdsområdet. Forklaringen er, at der på en terrasse tæt på et hus kan opstå lydrefleksioner mellem huset og støjhegnet, som nedsætter hegnets støj dæmpende virkning. Dette fænomen modvirkes, hvis støjhegnet er lydabsorberende.

Ishøj Hegn A/S leverede på dette grundlag støjhegnselementer af typen Støjhegn Type 952 (se teknisk specifikation i Appendix 1). Hegnet består af en ramme udført af galvaniserede stålprofiler udfyldt med en farvet stålplade på den ene side, og på den anden side rækker af rør fremstillet af genbrugsplast, der er betrukket med kokosfibre. Designet med rør og kokosfibre er lydabsorberende. Hegnene monteres på 30 cm høje betonelementer, som anvendes til regulering af varierende terrænhøjder under støjhegnet. Modulerne blev leveret med en højde på 1,7 meter. Elementerne er ca. 5 cm tykke med en egenvægt på 16-20 kg/m².

Et eksempel på det anvendte støjhegn fra Ishøj Hegn A/S ses på Figur 6-13.



Figur 6-13. Eksempel på opstilling af det anvendte støjhegn fra Ishøj Hegn (Type 952). Kilde: Ishøj Hegn A/S. Opstillingen stammer ikke fra Rolig Have 2.0.

6.4 Hjemmelavede løsninger

Ønsker haveejere selv at kaste sig ud i at bygge et lokalt støjhegn, er der nogle designparametre, som kan være nyttige at have kendskab til:

- Støjhegnet skal være tungt nok for at kunne afskærme støjen. I praksis betyder det, at støjhegnets egenvægt (flademasse) bør være omkring 16-20 kg/m². Det kan typisk opnås med et kraftigt plankehegn med en tykkelse på 3-4 cm. Er det lettere/tyndere, risikeres der, at støjen blot "vandrer" gennem støjhegnet. Det må godt være tungere, men gevinsten udebliver som regel, da en del af støjen vandrer uden om eller henover støjhegnet.
- Samlinger i støjhegnet skal være tætte både i lodrette samlinger, men også mod et eventuelt fundament. Betydelige utætheder kan have samme virkning som en dør på klem.
- Overfladen af støjhegnet mod det afskærmede opholdsrum kan med fordel beklædes med et absorberende materiale, eksempelvis vejrbestandig mineraluldatts bag en fiberduk holdt på plads af et rionet. Dette tiltag er vigtigt for at undgå u hensigtsmæssige refleksioner mellem en husfacade og den afskærmede side af støjhegnet.

Ovenstående er tommelfingerregler, som kan hjælpe til, at støjhegnet opnår en akustisk virkning. Selve udformningen kan der også findes inspiration til ved internetsøgninger.

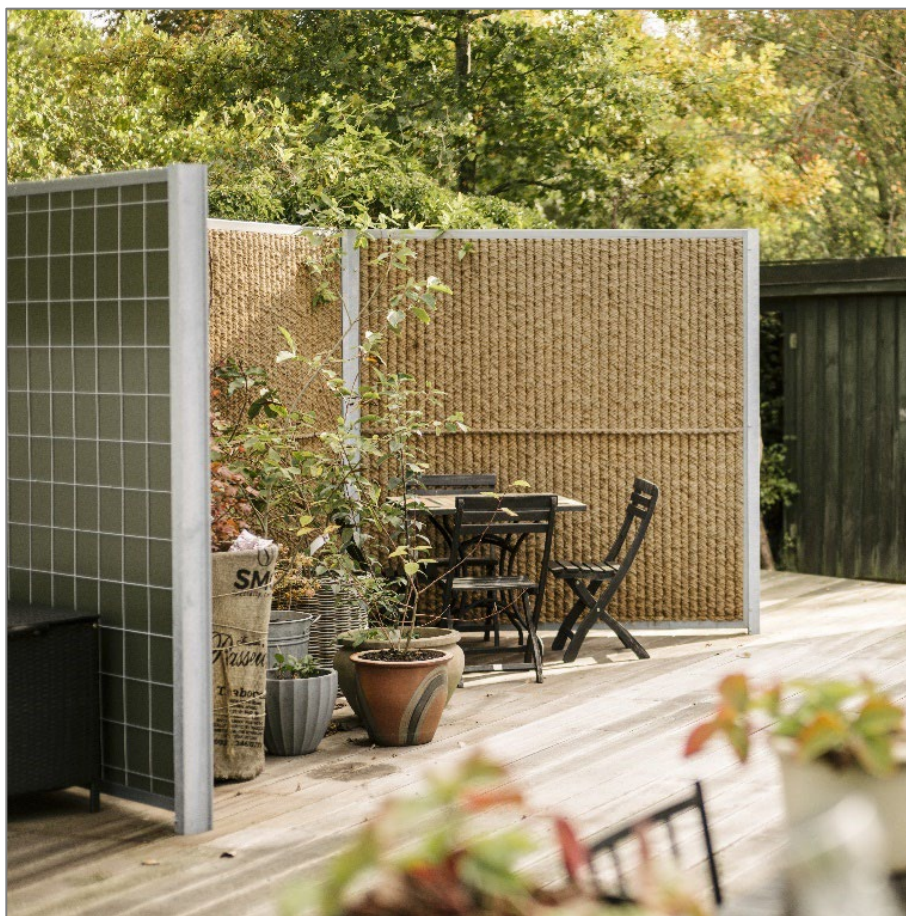
6.5 Muligheder for beplantning af hegnet

Tilstedeværelsen af et lokalt støjhegn som i projektet kan måske opleves som et fremmed element i ens have. Dette kan dels skyldes anvendelsen af andre materialer, end der normalt bruges i private haver og dels farven af særligt den ikke-absorberende side af støjhegnet. Se eksempel fra haven på Munkevangen 15 i Køge på Figur 6-14.



Figur 6-14. Ydersiden eller ikke-absorberende side af støjhegn i haven på Munkevangen 15 i Køge.

Hegnet kan dog også fås med andre farver på bagsiden, der er mindre markante og nemmere falder ind i havens øvrige farvetoner. Se eksempel på dette fra haven på Skovdiget 12 på Figur 6-15.



Figur 6-15. Eksempel på en mørkere bagside af støjhegnet med et mere afdæmpet farvevalg.

For at bløde op for støjhegnets mere industrielle indtryk kan det med fordel beplantes med forskellige plantetyper, som kan karakteriseres ved at have en klatrende vækst. Ishøj Hegn A/S peger blandt andet på følgende typer, og påpeger, at øvrige typer også kan anvendes:



Efeu - Hedera helix (Hibernica)

- Hurtigt voksende, stedsegrøn klatrende plante
- Store grønne blade
- Primært i halvskygge, men kan også tåle sol og fuld skygge
- Vokser i enhver jord, ikke for vådt
- Stor klatreevne på støjvægge pga. selvhæftende grene



Vedben - Hedera helix (Gold Heart)

- Langsom voksende, stedsegrøn klatrende plante
- Små gulbrogede blade (afhængig af solmængde)
- Vokser både i sol, halvskygge og skygge
- Vokser i enhver jord
- Stor klatreevne på støjvægge pga. selvhæftende grene



Kaprifolie (*Lonicera henryi*)

- Moderat voksende stedsegrøn klatrende plante
- Aflange grønne blade med orange/ rød blomst (Jul-Sept.)
- Vokser i sol og halvskygge
- Vokser i god havejord, ikke for vådt
- Slyngplante (kan evt. fastholdes med originale planteclips)



Vildvin (*Parthenocissus quinquefolia*)

- Hurtigt voksende løvfældende klatrende plante
- Store mørkegrønne blade, med røde efterårsfarver
- Vokser i sol og halvskygge
- Vokser i god havejord, ikke for vådt
- Stor klatreevne på støjvægge pga. selvhæftende gren



Rådhusvin (*Parthenocissus tricuspidata*)

- Hurtigt voksende løvfældende klatrende plante
- Store mørkegrønne blade, med røde efterårsfarver
- Vokser i sol og halvskygge
- Vokser i god havejord, ikke for vådt
- Stor klatreevne på støjvægge pga. selvhæftende grene

Ishøj Hegn A/S pointerer desuden, at beplantningen kan yde en beskyttelse mod UV-stråling, som ellers kan afkorte den forventede levetid af støjhegnenes udfyldning, i særlig grad kokosfibre i det anvendte støjhegn.

Derudover har havearkitekten tilknyttet projektet peget på forskellige udgaver af klatrehortensiaer, klematisser, blåregn, humle, slyngroser og brombær som beplantningsalternativer på støjhegnene. Se en uddybet oversigt over beplantningsmuligheder i Appendix 2.

7. Resultater og foreløbige erfaringer

7.1 Målte virkninger

Det har været hensigten at anvende de fire haver som konkrete eksempler på omfanget af den støjdæmpende virkning, der kan opnås med etablering af de lokale støjhegn ud fra erfaringer om placering og højde af støjhegnene fra *Rolig Have*. Der har således fortsat været fokus på den målte forskel i støjniveauet med og uden støjhegn.

I Forces rapport⁷ er måleteknikken, resultater, måleubestemtheder mm. beskrevet nærmere. Her er det også forklaret, hvordan måleprogrammet har taget højde for, at støjen fra trafikken ændrede sig i dagens løb, da forsøgene blev udført.

Målinger af indsatsdæmpningerne ved de lokale støjhegn er et udtryk for den støjreducerende virkning af opstillingerne af de støjhegnene i de tre haver. Resultaterne af målingerne viser, at de lokale støjhegn bidrager med en god støj dæmpning på 7-10 dB. Virkningerne er gengivet i Tabel 7-1. Målingerne er udført ca. 80 cm bag støjhegnene i siddehøjde.

Tabel 7-1. Målte indsatsdæmpninger (støjreducerende virkninger) af lokale støjhegn i de tre forsøgshaver. Kilde: "Målinger af virkninger af lokale støjhegn – Rolig Have 2.0", 7. marts 2023, Force.

Bolig	Virkning
Oktobervej 121, Gladsaxe Kommune (ved vestlig vindretning)	8 dB
Oktobervej 121, Gladsaxe Kommune (ved østlig vindretning)	7 dB
Skovdiget 12, Gladsaxe Kommune	3,5 dB
Munkevangen 15, Køge Kommune	8 dB
Bjæverskovvej 1A, Køge Kommune	10 dB

Ved alle støjskærme er den støj dæmpende virkning størst umiddelbart bag skærmen. Tilsvarende gør sig også gældende ved de lokale støjhegn. Det betyder i praksis, at den største virkning opnås tæt på og umiddelbart bag støjhegnet. Bevæger man sig længere væk fra støjhegnet, vil virkningen gradvist aftage. Skeles der til, hvordan ændringer af trafikstøj opleves (Tabel 3-2) ses det, at virkningerne af de lokale støjhegn (med undtagelse af haven på Skovdiget 12) kan opleves som en væsentlig til stor ændring nærmende sig en oplevelse af en halvering af støjen.

Den afskærmende virkning af støjhegnet ved haven på Skovdiget 12 i Gladsaxe er markant lavere end ved de øvrige lokale støjhegn. Dette kan både skyldes motorvejens placering er stykke over terræn, hvor støjhegnet i mindre grad kan skærme for den lyd, der kommer oppefra. Derudover er både før- og eftermålingen på Skovdiget 12 foretaget i østlig vind, hvor støjen fra Ring 4 og motorvejen på lidt længere afstand af grunden ikke i samme grad skærms af hegnet og kan bevæge sig rundt om huset med vinden.

7.2 Oplevede virkninger

De første, umiddelbare oplevede virkninger hos beboerne i de fire haver er betinget af forskellige forhold og forudsætninger. Det er derfor valgt at opdele dette afsnit i hver af havernes oplevede virkninger ud fra besvarelser og resultater fra både de kvantitative og kvalitative undersøgelser af beboernes oplevede virkninger.

Gældende for alle beboerne var, at da undersøgelserne blev udført, havde støjhegnene stået i haverne ca. tre-fire måneder. Det var forhåbningen, at beboerne havde haft støjhegnene i min. seks måneder før undersøgelserne for mest mulig brug og vurdering af virkningen af hegnene. Men på grund af en længere designproces samt ekstraordinær lang leveringstid på materialer, blev monteringen af hegnene forsinket ca. tre måneder.

Omtrent tre måneder før opsætning af hegnet i haverne og cirka tre måneder efter opsætning fik beboerne tilsendt spørgeskemaer til besvarelse. Spørgeskemaerne omhandlede beboernes brug af

⁷ Målinger af virkninger af lokale støjhegn – Rolig Have 2.0, Force, 7. marts 2023 samt "Supplement til rapporten", Force 27. august 2023.

haven før og efter opsætning samt deres oplevelser af trafikstøjsniveauet i haven før og efter opsætning. Spørgeskemaerne før og efter opsætning indeholdt de samme spørgsmål, hvor der var tilføjet spørgsmål om støjhegnet og det nye haverum i spørgeskemaet efter opsætning.

Herunder ses et udklip af de spørgsmål, der blev stillet med spørgeskemaet.

- Hvis du tænker på de seneste 3 måneder, hvor generet eller forstyrret har du så været af støj fra trafikken, når du er hjemme (både inde og ude)?
- Hvis du tænker på de seneste 3 måneder, hvor generet eller forstyrret har du så været af støj fra trafikken, når du har opholdt dig ved støjhegnet?
- Kan du se en vej eller en jernbane fra din bolig og/eller have?
- Hvis du tænker på de seneste 3 måneder. I hvilken grad har trafikstøjen i din have generet eller forstyrret dig ved...?
- Hvor længe har du boet i din nuværende bolig?
- Hvordan er din hørelse?
- Hvor følsom er du over for støj?

Der blev ca. fire måneder efter opsætning af hegnene i haverne afholdt samtaler med beboerne for at uddybe besvarelser i spørgeskema og få beboernes egne ord på de umiddelbart oplevede virkninger af hegnene. Samtalerne varede ca. en time for hver have og blev afholdt hjemme ved beboerne. Samtalerne var løst struktureret, så beboerne kunne fortælle om de oplevelser, de fandt relevante. Samtidig blev der stillet mere generelle spørgsmål til beboerne for at sikre retning og relevans for projektet i samtalerne.

For to af haverne i undersøgelserne er der desuden gennemført korte, opfølgende interviews med beboerne i efteråret 2023, hvor de har haft støjhegnene i en fuld havesæson. Der er ikke gennemført opfølgende interviews med beboerne på Bjæverskovvej, da de ønskede hegnet fjernet efter det første interview, og med beboeren på Skovdiget, da dette hegn først blev stillet op i sommeren 2023.

7.2.1 Oktobervej 121

Beboerne på Oktobervej er generelt tilfredse med og glade for støjhegnet i deres have. De oplever, at hegnet har skabt et oplagt rum til afslapning på dage, hvor vinden kommer fra syd/sydvest. Sådant et rum i haven har de manglet tidligere, da terrassen med sofaområde kun er afskærmet for støjen fra nord/nordvest.

Beboerne oplever at have følt sig mere generet af trafikstøjen i haven i foråret/sommeren 2022 end deres første forår/sommer i huset i 2021. De flyttede fra lejlighed på Nørrebro til huset i Gladsaxe, hvilket de selv mener kan være grunden til deres stigende opmærksomhed på trafikstøjen i haven. Derudover kan nedlukning grundet Covid-19 i 2021 også have haft indflydelse på trafikstøjen i deres have.

For beboerne har det derfor været rart at få skabt endnu et rum i haven, hvor støjen er mindre på dage med bestemte vindretninger.

Selvom beboerne ikke har nået at bruge det nye haverum meget, har de allerede planer for, hvordan rummet skal indrettes, og de glæder sig til at kunne bruge haverummet endnu mere.

De nævner selv, at de regner med, at få mere glæde af hegnet i forår og sommer 2023, og at deres svar og kommentarer under samtalen er påvirket af, at de endnu ikke har haft meget mulighed for at bruge haverummet.

Beboerne er tilfredse med udseendet på støjhegnet og føler ikke, at dimensionerne af hegnet er for dominerende i haven.

Efter de første undersøgelser af de umiddelbare oplevelser virker det til, at beboernes forventninger og ønsker til hegnet er opfyldt. Som ønsket har de fået skabt et nyt afslapningshjørne, hvor støjen og generne er mindre end i resten af haven. Dog ville de stadig ønske, at løsningen også havde medvirket til en større virkning i resten af haven.

Projektet har samtidigt gjort, at beboerne nu vil etablere endnu et afskærmet rum i havens nordvestlige hjørne, hvor de planlægger at opsætte et skur som støjafskærmning. Denne ide har de fået ved at deltage i projektet.

I tekstboksen herefter er samlet en række kommentarer fra beboerne på Oktobervej 121 om det etablerede lokale støjhegn.

"I det første år var vi ikke generet af motorvejsstøjen, for der var vi tilvænnet nogle andre præmisser. Men nu det her andet år begynder vi faktisk at lægge mærke til den og hører den hele tiden. Og det er nok fordi vi er blevet for vant til, at der er kommet ro på"

"Dernede i det område giver det [hegnet] en væsentlig effekt, og det er jo det vigtigste"

"Hvis man går derned, så er den [støjen] jo væsentlig lavere. Så er det en meget lille brøkdelt du kan høre af det. Så det er jo en stor forskel"

"[...] man har lyst til at gøre lidt mere ud af området dernede, så det bliver et brugbart område"

"Jeg har godt kunne mærke effekten af den der [hegnet], men jeg glæder mig også til at få hængekøjen, så man kan lægge sig derned og mærke, at man bruger det [haverummet] mere"

"Vi har ikke rigtig nået at bruge det" - "[...] til foråret, når vi har en hængekøje, så kunne jeg forestille mig, at svaret vil være anderledes, for så vil jeg ligge dernede"

"Jeg har store tanker for området, så det skal nok blive brugt. Det er også et oplagt sted, hvis man vil sidde i skyggen. Så er det vores nye go-to"

"Den er meget pænere end forventet"

"Fra den her vinkel falder det utrolig smukt ind i haven"

"Det vil ikke være et hegn, hvor jeg ville have noget imod, at det var hele vejen omkring mit hus. Specielt med tanken på, at man kan gro noget op ad hegnet"

"Det måtte for min skyld gerne have været en halv meter højere"

"Jeg havde håbet på, selvom I sagde det, at det havde givet mere støjdemping til resten af haven"

7.2.1.1 Opfølgende interview

I efteråret 2023 fortalte beboerne endnu engang om deres oplevelse af støjhegnet efter, at de havde haft det oppe en fuld havesæson. Året efter opsætning af hegnet har stået på både bryllup og familieførelse for familien, og de har derfor ikke brugt haven meget og har ikke haft tid til at sætte den planlagte hængekøje op. De har plantet buske og blomster op ad hegnet, men har ikke indrettet området med møbler eller en belægning, der indbyder til ophold.

Desværre var beboernes oplevelse af støjhegnet ikke længere helt så positiv, da de ikke får brugt området, der ligger for langt fra resten af huset, og der endnu ikke er møbler, der kan gøre det attraktivt at sætte sig i havehjørnet. Samtidig fremhæver de, at det er en udfordring, at hegnet er placeret mod syd, særligt i en kold sommer som i 2023, hvorfor der altid er skygge i det støjskærmede område. Det er derfor ikke oplagt at sætte sig der, medmindre der er en meget varm dag, eller hvis de skal have en barnevogn stående ude.

Beboerne hører en tydelig dæmpning af støjen, når de kommer ned ved hegnet, og udfordringen er således mest, at de ikke får glæde af den, da de ikke benytter området. De oplever samtidig, at støjen i høj grad også kommer fra sammenfletningen mellem Motorring 3 og O3, så selvom der skærmes for støjen fra Motorring 3 i sydvestvendt retning, er der forsat en ret væsentlig susen fra motorvejen mod nord, som hegnet med sine to vinger ikke dækker for. De er derfor forsat opsat på at opsætte deres egen afskærmning mod nord for at skabe et opholdsrum med aftensol.

"Jeg synes man skal have meget mere fokus på at gøre noget ude ved vejen. Det her er ikke optimalt. Du får ikke brugbarhed i resten af haven, så det er jo et minimalt plaster på såret ift., at du har en [hel] grund, du gerne vil benytte"

"Hvis man vil anbefale det, skal det være i sol. I det rigtige hjørne."

"Jeg har en teori om, at hvis vi havde fået det derovre mod nord, hvor vi oprindeligt ville have det, så havde vi fået gjort det til et sted [man gerne vil sætte sig]."

"Vi kender jo vores have. Vi ved hvor det generer os mest."

7.2.2 Skovdiget 12

I haven på Skovdiget er beboerne rigtig glade for støjhegnet, og haveejeren oplever, at det har en så markant effekt, at hun kan bruge haven på andre måder end før hegnet blev sat op.

Fra spørgeskemaet før opsætning af hegnet og til efter, har beboerens oplevelse af støjgenerne ændret sig positivt fire trin på en ti-trinsskala, svarende til at hun før oplevede at være "ekstremt generet" af støj på terrassen og nu kun er "moderat generet" af støjen i rummet ved det lokale støjhegn. Der er altså stadig hørbar støj både i det etablerede haverum og i resten af haven, men det opleves som langt mindre markant og udholdeligt bag hegnet. Hun havde dog håbet på en endnu større effekt af hegnet, og overvejer om en ekstra "vinge" på hegnet kunne have skærmet mere for den støj der bringes rundt om huset med vinden. Her ville hensynet til udsyn fra og adgang til det støjdæmpede rum i haven dog udfordres en del mere på bekostning af den akustiske virkning.

Støjhegnet har for beboeren haft den positive virkning, at hun nu kan bruge et specifikt rum i sin have til afslapning og rolige aktiviteter som avislæsning og at drikke en kop kaffe, hvor hun sommeren inden opsætning udelukkende brugte haven til fysisk aktivitet under havearbejde. For at få glæde af det støjdæmpede område bag hegnet, lægger beboeren sig gerne på en solseng

med hovedet helt ind til bagvæggen, hvor den støjdempende effekt er størst. Familien har dog også brugt rummet til at spise aftensmad sammen, og umiddelbart efter hegnets etablering afholdt de et større studentergilde, hvor en gruppe gæster blev siddende ved hegnet i mange timer. Til daglig bruges den resterende have fortsat udelukkende til havearbejde, da støjen ellers er for markant.

Hun har gjort meget ud af indretning af rummet. Bl.a. trukket en eksisterende blåregn ind over fra bagsiden, så den vil gro videre på begge sider af hegnet, sat plantekrukker og møbler ind og en stor parasol, der giver yderligere afskærmning. Derudover har beboeren også sørget for at indrette bagsiden af de to vinger til opbevaring og planteborde, så de får en funktion og ikke blot bliver "døde områder". Det er markant for støjhegnet på Havediget, at det er placeret i umiddelbar nærhed til husets køkken og havedør, så der nemt bliver adgang til haverummet og sandsynliggør at rummet bliver brugt. Derudover fremhævede beboeren selv under samtalen, at mængden af sollys, som kommer ind i haverummet med hegnets nordvendte placering, er afgørende, da hun oftest vil sætte sig udendørs et sted, hvor solen varmer.

Samlet set oplever haveejeren en rigtig god effekt af hegnet i det nye haverum, hvilket er et interessant resultat, da det er i denne have, at den målte akustiske virkning er mindst ud af de fire haver i projektet, i direkte modsætning til haven på Bjæverskovvej, hvor den akustiske effekt af hegnet var størst målt i dB, men de ikke ønskede at bevare det i deres have. Det fund peger på, at hvordan det lokale støjhegn placeres og indrettet, så det indbyder til at bruge haverummet, har større betydning for den oplevede effekt, end om hegnet alene er placeret akustisk mest optimalt.

"Vi havde ikke forventet det ville være så voldsomt, særligt ikke om aftenen. Vi troede mest det ville være i myldretiden, men om aftenen er det bare tung transport. Der er den der konstante summen. Det er motorvejslyden."

"Hvis jeg er ude og sidde og læse - så tænker jeg over det [støjen]. Min datter har altid headset på."

"Det har gjort at vi bruger terrassen anderledes nu. Jeg kommer mere ud og sidde pga. hegnet. Det der med at sætte sig ud i solstol og bare slappe af, det fik jeg slet ikke gjort sidste år. Det var et helt aktivt fravalg. Men det gjorde jeg i år."

"Jeg synes, det har hjulpet på mine muligheder for indretning. Fordi jeg har fået et nyt rum. Og også nye rum på hver side af det. Og så er vi heldige at solen står ind denne vej [fra syd ind på vingerne], så der bliver ikke helt mørkt bagved."

"Det var vigtigt, at den bagerste side ikke blev for kort, for så kunne jeg ikke få møbler derind. Hvis man ikke kan få et møbel ind, så får man heller ikke brugt det. Der skulle være både siddepladser og mulighed for at ligge ned på den solstol, jeg rykker ind."

"Det har været helt naturligt [farverne på hegnet], det har fungeret rigtig godt også op mod træterrassen selvfølgelig. Det har slet ikke været dominerende. Og så har det være godt med havehortensiaer i de lidt sarte lyserøde farver. Det har gjort, at det er blevet brudt lidt det hele."

"Jeg ville selv have været ærgerlig, hvis jeg havde været ude og bekoste det selv og ikke havde fået tænkt over den lyd der kommer rundt [om huset]. Det må jeg ærligt indrømme. Det er forholdsvis må måneder og dage, hvor man reelt sidder ude. Så skal det også være pengene værd. Man kunne overveje, om man skulle sætte en ekstra vinge på for at skærme. Men det der er rart, er jo også, at det er så åbent. Jeg kigger jo ud på have og på himmel."

"Der er ikke på den måde ro på terrassen, det er der ikke. Jeg skal aktivt sætte mig ind og være der. Og så mærker jeg også forskel. Så vi får ikke anden støjdæmpning i haven ud af det."

"Jeg synes man skal være opmærksom på ikke at sætte for meget ind, der skal gro permanent. Jeg har haft en stor kurv med et træ i, men den kan jeg hive ud, når jeg skal bruge det til flere mennesker. Og det er jo helt inde ved hegnet, der er mest stille. Det ville være ærgerligt at give planterne den fornøjelse."

7.2.3 Munkevangen 15

På tidspunktet for samtalen havde beboerne på Munkevangen ikke fået udfyldt hullet under støjhegnet med jord som planlagt efter opsætning. Derfor oplevede de hellere ikke, at de havde opnået den fulde virkning af støjhegnet endnu.

Til samtalen blev beboerne foreslået at lave en midlertidig løsning med isoleringsmateriale i hullet under støjhegnet, så de bedre kunne opleve den endelige virkning af støjhegnet. Dette gjorde beboerne nysgerrig på, om de havde været for hurtige til at konkludere, at støjhegnet kun havde en lille virkning i deres have.

Under samtalen fornemmede man også, at beboernes umiddelbare indtryk og vurdering af støjhegnet ændrede sig i takt med, at snakken gik på mulighederne for at udfylde hullet og dermed afskærme bedre for støjen.

De måneder, som de har nået at bruge støjhegnet, har allerede vist beboerne, hvordan støjhegnet har skabt et nyt rum i haven – et aspekt som de ikke var klar over, de ville værdsætte, før hegnet var etableret i haven. Projektet og støjhegnet har dermed gjort beboerne opmærksomme på, at de i haven kan skabe flere rum til forskellige behov.

Både i forhold til placering og udseende er beboerne tilfredse med støjhegnet. Familien på Munkevangen har dog ikke fået det fulde udbytte af hegnets akustiske virkning endnu, hvilket formodes også påvirker den virkning og oplevelse, som beboerne giver udtryk for.

"Når man går fra ikke at være bag støjhegnet til at være bag støjhegnet, så er der da et lavere lydtryk. Men det er jo ikke så meget lavere, som vi havde håbet, men det kan skyldes, at vi ikke har fået lavet jord. Så det kan jo være, at der venter noget mere effekt"

"Man kan høre at støjen er lavere i nogen grad"

"Tager man hovedet helt hen til hegnet, så har det jo faktisk en forbløffende effekt. Så nu bliver jeg helt nysgerrig på, om den effekt vil brede sig, når man får fyldt ud under hegnet. Så det må næsten efterprøves, fordi hvis man kan få den effekt, jamen så er det jo næsten chokerende meget"

"I den nuværende kamptilstand synes jeg ikke, at det lever op til forventningerne. Men lad os se, om vi kan få det derhen – det kan da godt være, at man bare skal finde noget isoleringsmateriale og sætte i for nu"

"Det er gået fra at være et åbent sted til mere en hyggeklub"

"Det har ikke ændret måden vi bruger terrassen på, men det er blevet en ny type rum"

"Man får jo flere muligheder, når man har flere rum"

"Det er jo en ny slags rum, der nu er kommet til. Vi har også talt om at udvide terrassen i den anden retning og få to rum. Et med læ og mindre larm og et med sol og lidt mere larm"

"Det var det helt rigtige sted at sætte hegnet. Det er terrassen vi bruger mest, så det var det helt naturlige sted at sætte det"

"Bagsiden er ikke den kønneste, så den skal der gro noget op ad, men på terrassensiden giver hegnet noget mere plads, og der er det jo også fint og kønt"

7.2.3.1 Opfølgende interview

Ved en opfølgende snak med beboerne i efteråret 2023 har de fået fyldt hullet under hegnet med jord. Derudover har de indrettet på både for- og bagside med beplantning og havemøbler samt sat lyskæder op mellem hegnet og husmuren for at skabe et lille rum i haven. De overvejer fortsat, hvordan de kan gøre området endnu mere hyggeligt at opholde sig i.

Udfyldningen af hullet har gjort en stor forskel for deres oplevelse af hegnets effekt, og de mærker nu en klar lyddæmpning, når de sidder på deres terrasse. Effekten bliver særligt markant af, at husmuren også danner en væg i uderummet, så de er skærmet til tre sider. Under interviewet sammenligner de det med en dyne, der lægges over lyden, som ikke fjerner støjen helt. Støjhegnet gør dog, at de har haft mere lyst til at sætte sig tæt ved hegnet og slappe af eller have gæster. Det har ikke øget deres brug af haven generelt set, da der fortsat er meget støj, men der har dog været tilfælde, hvor de ellers ville være gået ind pga. støj, og de i stedet har kunnet sætte sig på terrassen.

”Jeg synes godt man kan mærke det. Over i hængekøjen [uden for hegnet] kan man ikke ligge og falde i søvn, men herovre kan man godt.”

”Det hjælper. Det er ikke et mirakel, der bare fjerner al lyd, men det flytter det fra, at man ikke gider opholde sig, til man gider opholde sig.”

”Man skal overveje med solen, det er jo et højt hegn. Vi mister lidt aftensol på terrassen”.

”Det er et massivt hegn, når det lige kommer op. Men når det begynder at hjælpe, og man får plantet lidt, så bliver det mere og mere hyggeligt. Og med lamperne. Men det skal tænkes ind i helheden, man kan ikke bare installere et hegn, og så levede alle lykkeligt. Det skal give mening i haven og med bygningen.”

”Vi talte i starten om, om det skulle være længere, men det synes jeg nu, at det bestemt ikke skulle. Så ville man føle, man sad i et lille fængsel!”

”Vi havde jo håbet på en større effekt i hele haven.”

7.2.4 Bjæverskovvej 1A

Beboerne på Bjæverskovvej giver udtryk for et generelt højt geneniveau på grund af støj fra Ringstedbanen og Vestmotorvejen samt, at deres oplevelser af trafikstøj i haven og huset ikke afspejles og stemmer overens med de målinger og kortlægninger, der tidligere er lavet af støjniveauet i haven. Dette frustrerer beboerne, da målinger og kortlægninger ligger til grund for myndighedernes beslutning om ikke at opsætte en støjskærm langs baneanlægget.

I forhold til det opsatte støjhegn i deres have oplever beboerne ikke, at det har en støj-dæmpende virkning, og derfor har støjhegnet heller ikke medvirket til, at de har benyttet haven mere. Beboerne fornemmer, at hegnet har en lille støjafhjælpende virkning, hvis man går helt tæt på. Men den virkning er ikke nok til, at de rent faktisk får brugt haverummet ved hegnet.

Placeringen af hegnet er beboerne nogenlunde tilfredse med i forhold til, at det ikke optager udsyn fra huset og terrassen mod vest. Samtidig mener den ene beboer også, at placeringen af støjhegnet ikke har betydning for hegnets støjafhjælpende virkning, men at det i stedet havde bidraget til en større virkning, hvis hegnet var højere. I forhold til hegnets udseende ville beboerne have ønsket, at de havde valgt en anden farve til bagsiden af hegnet.

"Jeg synes ikke, at der er nogen forskel overhovedet"

"Lysten til at sige 'Nu har vi fået den skærm op, lad os gå ud og sætte os i haven' den er der ikke"

"Det er ikke den store effekt skærmen har, ligegyldigt om man står på den ene eller anden side. Jeg kan godt fornemme, at der er en lille smule, men ikke nok til at det bliver hyggeligt, og at vi kan sætte bord der og hygge og snakke. Der larmer det stadig for meget"

"Hvis du skal have en lille oplevelse af, at der er en forskel, så skal du sidde helt ned og have hovedet helt op ad hegnet. Du skal virkelig sidde med krydderen helt oppe i kokosmåtten"

"Der står det meget godt. Der er det en god løsning. Det forstyrrer ikke"

"Udsynet det tager mod syd gør ikke noget. Det havde været værre, hvis det tog udsynet mod vest"

"Med den højde hegnet har, så er det fuldstændig ligegyldigt, hvor I placerer det. Det vil ikke give nogen forskel – det skulle have været væsentlig højere, dobbelt så højt, så støjen kommer over huset"

"Men havde man fra forsøgets side accepteret, at det skulle være fire meter højt, så havde det jo ikke set særlig godt ud"

"Det der kokos er ikke så galt, men den der grønne farve [hegnets bagside] er jeg ikke glad for. Jeg tænkte lige da det kom at 'Det er ikke pænt'"

Efter samtalen har beboerne givet udtryk for, at de ønskede at træde ud af projektet og fjerne hegnet, da de ikke opnåede den ønskede virkning.

7.2.5 Sammenfatning

I Tabel 7-2 herunder opsummeres kvantitative og kvalitative resultater kortfattet for de fire haver.

Tabel 7-2. Oversigt over virkninger og oplevelser ved støjhegnene i de fire testhaver.

Have	Støjbillende i haven ⁸	Målt virkning (akustisk)	Målt virkning (survey)	Oplevet virkning
Oktobervej 121	67 dB	7-8 dB	Øget fokus på trafikstøj Søger mod stille områder i haven	Oprindeligt glade og tilfredse med støjhegn Har ikke benyttet området på den længere bane
Skovdiget 12	65 dB	3,5 dB	Mindre generet af trafikstøj	Meget positiv over støjhegnet
Munkevangen 15	70 dB	8 dB	Øget fokus på trafikstøj Uændret brug af haven	Oprindeligt beskeden oplevet virkning Bedre oplevet virkning efter indretning af krog
Bjæverskovvej 1A	69 dB	10 dB	.. ⁹	Forventninger til støjhegnet ikke indfriet Generelt meget generet af trafikstøj

Erfaringer med støjhegn i de fire haver er varierende, men peger særligt i retningen vigtigheden ved en forudgående forventningsafstemning. Paradoksalt kan den bedste oplevelse med støjhegnet spores i den have, hvor hegnet har den dårligste akustiske virkning. Den iagttagelse giver også en antydning af forskelligheden ved mennesker.

De foreløbige erfaringer fra projektet har således synliggjort vigtigheden af en række ikke-akustiske parametre, som kan have stor betydning for succesraten ved etablering af et lokalt støjhegn i en privat have.

Eksempelvis bør inddragelse af beboere have en central rolle i planlægningen af lokale støjhegn. Gevinsten kan være i form af en ejerskabsfølelse, som kan lede til en tillid og accept af myndigheder via en anerkendelse af beboernes oplevede gene ved påvirkning af trafikstøj. Samtidigt bør der tidligt i forløbet med beboerne dannes en forventningsafstemning af, hvad der kan opnås med et lokalt støjhegn; der kan skabes et afgrænset rum i haven, hvor støjen kan dæmpes. Et lokalt støjhegn vil ikke afhjælpe støjen i hele haven. En sådan afklaring kan medvirkende til en bedre oplevelse af de lokale støjhegn og brugbarheden af de afskærmede støjdæmpede opholdskroge i de private haver.

Flere af disse ikke-akustiske forhold er nyligt behandlet i et studie navngivet FAMOS-projektet¹⁰ (Factors MOderating people's Subjective reactions to noise). Kortfattet omhandler projektet betydningen af ikke-akustiske moderatorer og hvordan de kan anvendes som tiltag eller værktøjer til at reducere geneniveauet uden at introducere en egentlig reduktion af støjniveauet. Potentialet ved de ikke-akustiske moderatorer er opsummeret i Tabel 7-3.

⁸ Jf. Vejdirektoratets kortviser.

⁹ Haveejere har ikke ønsket at udfylde spørgeskema efter opsætning af støjhegn.

¹⁰ [FAMOS Study \(famos-study.eu\)](http://FAMOS-Study(famos-study.eu))

Tabel 7-3. Oversigt over ikke-akustiske moderatorer for påvirkning af geneniveauet fra trafikstøj. Moderatorerne er introduceret og beskrevet gennem FAMOS-projektet.

Moderator	Størrelse af virkning
Tillid/accept af myndigheder	±10 dB
Forventninger opfyldt	5-10 dB
Adgang til stille facade	6-9 dB
Synlighed af vej	2-10 dB
Orientering af udendørs arealer	8-12 dB
Synlig grøn bevoksning	6-10 dB
Udseende af støjskærm	2 dB

Inddragelse af principperne for moderatorerne fra FAMOS-projektet kan således have en betydelig relevans for, at lokale støjhegn kan munde i en vellykket løsning for haveejerne.

8. Konklusion

Rolig Have 2.0 er et demonstrationsprojekt for lokale støjhegn i private haver, som har til formål at danne et afskærmet rum i haven. Projektet er udført med afsæt i det tidligere projekt *Rolig Have*¹¹. Den målbare støjmæssige afhjælpning er atter undersøgt for at dokumentere lokale støjhegns afskærmende akustiske virkning. Formålet har været at undersøge beboernes oplevelser af de lokale støjhegns virkning. Derfor har der været rettet en særlig fokus mod beboernes langsigtede oplevelser og brug af støjhegnet. Projektet kan dermed udgøre et indledende erfaringsgrundlag for at skabe behagelige og støjdæmpede opholdskroge i private haver.

I opsummeringen herunder er undersøgelsens delkonklusioner sammenfattet.

Planlægning af støjhegn og beboerinddragelse

En akustiker kan være behjælpelig med en faglig vurdering af den teknisk bedste placering og udformning af et lokalt støjhegn. Denne vurdering bør dog altid suppleres med beboernes oplevelse af, hvor den største *oplevede* støjkilde i en have er. Her er borgernes egen oplevelse centralt ift. at ende med et lokalt støjhegn, som opleves som effektivt og brugbart.

Forløbet har understreget væsentligheden ved en konstruktiv og inddragende proces i forhold til design af hegnsløsning og placering i haverne, hvor de involverede parter får mulighed for at bidrage og italesætte ønsker og behov, da virkningen af de lokale støjhegn handler om at etablere brugbare og behagelige opholdsrum for havens beboere – og hegn der skærmer for den støj, som opleves som mest genererende for dem, der bruger haven.

Undervejs i planlægningsfasen bør det også synliggøres for beboerne, at de lokale støjhegn anvendt i denne undersøgelse kan have en fremtoning, som adskiller sig fra resten af haven og hvad beboerne er vant til at se på. Der tænkes dels på fundamentet til støjhegnet og dels på materialer og størrelse af støjhegnet.

¹¹ <https://roligbolig.dk/cases/rolig-have/>

Akustisk virkning

Målinger viser, at de lokale støjhegn medvirker til en god akustisk virkning, som svarer til en markant ændring i lydbilledet i rummet i de afskærmede dele af haverne. Den akustiske virkning af hegnene fås tæt ved hegnet og i siddehøjde eller lavere. Hegnene bidrager ikke til at skærme den samlede have fra støjgener.

Oplevet vs. akustisk virkning

Undersøgelser af de oplevede virkninger af hegnene viser, at der ikke altid er overensstemmelse mellem, hvor den største akustiske virkning er, og hvor virkningen opleves størst. Dette har at gøre med bl.a. forventningerne til virkningen, hvordan de etablerede haverum anvendes, og hvor beboerne oplever, at de største støjkilder i haven er.

Beboerne skal som minimum have haft glæde af støjhegnene en hel sommer, inden de for alvor kan berette om oplevelser og virkning af det lokale støjhegn.

Kompromisser og forventningsafstemning

Det kan være nødvendigt at finde løsninger i haverne, som ikke nødvendigvis giver den bedste akustiske virkning, men til gengæld opfylder andre ønsker hos beboerne som f.eks. placering i haven ift. brug og mulig afskærmning af udsigt.

Beboerne skal hjælpes til at få en helt klar forståelse af, hvad der kan forventes med et lokalt støjhegn. F.eks. at hegnet ikke vil afhjælpe støjgener i hele haven men udelukkende lokalt i det afskærmede haverum. Derfor er det vigtigt at understrege, at virkningen af hegnene er afhængig af, at man tænker den del af haven, der afskærmes, som et afgrænset opholdsrum, hvor man kan gå hen ved ønsket om mere rolige eller støjskærmede aktiviteter.

En beboer sprang fra undervejs i forløbet. Det blandt andet kan skyldes tidspunktet og sæsonen, hvor hegnets design og placering i haven skulle besluttes. Det kan overvejes, om designprocessen med fordel kan foregå i sommeren eller efteråret, hvor beboerne umiddelbart har større brug af haven eller lige har haft det. En erfaring fra projektet har desuden været, at der ikke bør gås for meget på kompromis med den tekniske løsning, så virkningen af støjhegnet udebliver.

Design af støjhegn

Der er mange muligheder for at designe hegnene, så de passer bedst til individuelle havebehov og økonomisk ramme. Længere fløje og støjsugende kokosfibre på begge sider er fx muligt, men var ikke inden for rammen af dette projekt. Det vil give mening at videreudvikle et brugerrettet produkt, der allerede fra etablering indbyder til ophold i det haverum, der etableres, og som kan testes før det etableres. Fx gennem et testhegn på flytbare fødder, der leveres med plantekasser og slyngplanter og et havesæt.

Placering i haven og indretning

De lokale støjhegn bør som udgangspunkt i videst muligt omfang placeres nær boligen for at sikre anvendelse af det afskærmede rum bag støjhegnet. Risikoen ved en placering trukket bort fra de "almindelige" opholdsarealer er, at rummet bag støjhegnet ikke anvendes og støjhegnet ender med at blive overflødig. Ønskes en placering i afstand til havens almindelige opholdsarealer, er det vigtigt at indrette området bag støjhegnet til ophold og eventuelt etablere en sti til området.

Det kan for producenter af lokale støjhegn overvejes at udvikle en mobil prøveopstilling, som kan udlånes/udlejes for en afgrænset periode med henblik på afsøgning af optimal placering i haven. Undersøgelsen har vist, at flere parametre af afgørende for, om støjhegnene placering resulterer i en gunstig løsning, hvor det afskærmede område bag støjhegnet anvendes af beboerne.

Det er væsentligt for den oplevede virkning af støjhegnene, at beboerne gør en indsats for at etablere attraktive haverum inden for hegnet. Dette kan fx ske gennem beplantning, møblering og ved at lave et underlag i haverummet som indbyder til ophold. Rummet bag støjhegnet bør således planlægges og indrettes som et leverum, der indbyder til ophold.

9. Appendix 1

9.1 Datablad for støjhegnet

Støjhegn type 952

Lydreduktion af naturmaterialer.

Støjhegnet er opbygget af kraftige stålprofiler, med udfyldning af et naturprodukt. Produktet kan anvendes til indhegning af udendørs arealer som industri, vejanlæg, private haver eller andre områder, hvor støjgener ønskes afskærmet eller mindsket.

Type 952 har en støjdæmpende effekt på op til 30 dB refleksion iflg. B3 EN1793-2 og en absorberingsevne på op til 6 dB iflg. kat. A3 EN1793-1 (på vejside). Samtidig kan støjhegnet, dæmpe eventuelle gener som følge af vind og lignende.

Støjhegnet er opbygget med stolper af kraftige galvaniserede stolper af IPE-stålprofiler. Dimensioner og stolpernes samlede længde afhænger af støjhegnets udformning og højde.

Elementerne er udført af galvaniserede stålprofiler, og leveres præfabrikerede fra fabrikanten. Hvert element er udfyldt med en farvet stålplade på den ene side, og rækker af rør (genbrugsplast) som er betrukket naturlige kokosfibre på den modsatte side. Udvendigt på stålpladen er monteret et galvaniseret stålgitter med 150x150 mm masker. Gitteret kan med fordel anvendes til beplantning.



Kort fortalt:

- Afprøvet produkt
 - Dokumenteret effekt
 - Solid konstruktion
 - Miljøvenligt
- 30 cm høje betonelementer, der monteres under hegnets elementer (forøger den samlede højde). Anvendes til regulering af varierende terrænhøjder under støjhegnet.
 - Flere valgfrie farver på stålpladen i elementerne.
 - Tilhørende porte og låger i udvalgte størrelser.

Tilvalgsmuligheder:

ISHØJ HEGN A/S

www.ishoj-hegn.dk · mail@ishoj-hegn.dk · Tlf. +45 43 73 22 33 · Industrivangen 2, 2635 Ishøj
CVR 87574318 · Nordea Bank 2230-68 8770 3610 · SWIFT NDEADKKK · IBAN DK 61 200068 8770 3610

Specifikationer:

<u>Højder:</u>	Fra 100 cm til 300 cm højde. Ved højder på mere end 200 cm, kan støjhegnet blive udført med flere elementer monteret ovenpå hinanden. (Evt. supplerende betonelementer skal tillægges til højde på elementer)
<u>Modulmål:</u>	Elementerne leveres i standard bredder på 99 cm, 199 cm og 249 cm. Alle tre bredder kan leveres i flere forskellige højder op til 250 cm For elementer i bredden 249 cm, er maksimum højde 200 cm.
<u>Stolper:</u>	Til montering af støjhegnet anvendes som standard varmgalvaniserede stolper af IPE-stålprofiler. Stolpernes dimension varierer fra IPE100 til IPE140 afhængigt af højden. Alle stolper leveres som standard for nedstøbning i betonfundament. (Kan udføres med påsvejste fodplader for fastgørelse med bolte) Dybde og diameter på fundamentet afhænger af højden på hegnet m.m. Stolperne leveres præfabrikerede med huller til fastgørelse af elementer. Da stolpedimensionen overstiger elementernes dybde, vil stolperne have et fremspring på enten for- eller bagside af støjhegnet (valgfrít).
<u>Elementer:</u>	Elementer er opbyggede af en udvendig stålramme, udført af varmgalvaniserede U-profiler 45x45x2 mm. Udfyldningen består af en lukket plastbelagt stålplade på den ene side, og rækker af plastrør Ø32 mm (PVC fri genbrugsplast), som er betrukket med naturlige kokosfibre. Udvendigt på stålgitteret er monteret et galvaniseret stålgitter, med 150x150 mm masker. Egenvægten for elementerne er 16-20 kg/ m ² (afhængigt af størrelse). Elementerne fastgøres til stolperne med selvskærende skruer. Det anbefales at udfyldningen vendes med plastiknettet vendt mod støjkilden (absorbering).
<u>Betonelementer:</u>	For montering under støjhegnets elementer. Leveres i målene 2000x300x35 mm eller 2500x300x35 mm (BxHxD). (Ved anvendelse forøges hegnets samlede højde)
<u>Dæmpning:</u>	30 dB iht. EN 1793-2 (refleksion). 6 dB iht. EN 1793-1 (absorbering).

Alle støjhegn udføres med materialer iht. vores gældende standard. Såfremt opgaven kræver beregninger af styrkeforhold, jordbundsanalyser og lignende udføres dette mod tillægspriser.

Montering af støjhegnet kræver anvendelse af gravemaskine og evt. kran for løft af materialer.

TNO report | TNO-060-DTM-2011-03811
 Kokosystems B.V.

9 / 9

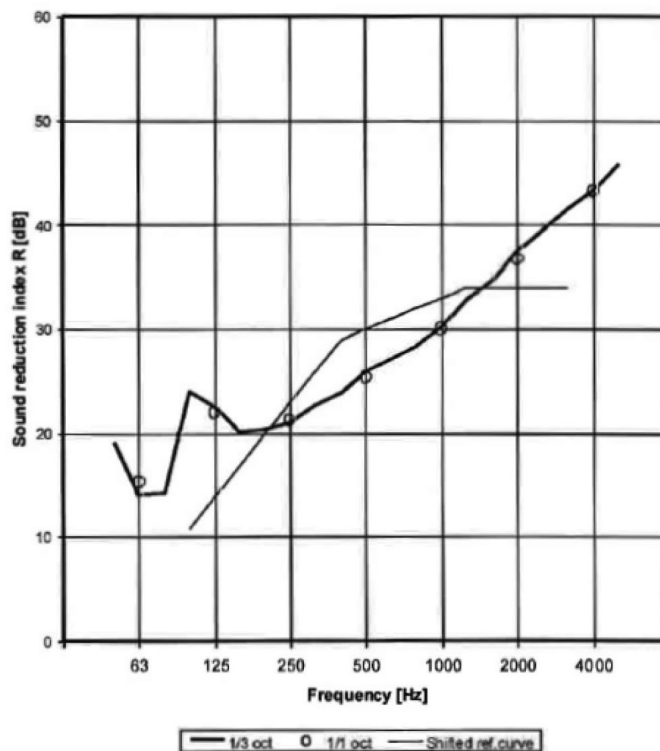
AIRBORNE SOUND INSULATION OF GLAZINGS OR PANELS

Laboratory measurement in accordance with EN-ISO 10140-1 Annex A

Client : Kokosystems B.V. Product : Kokowall LITE Element
 Projectnummer : 054.01117/D1.28 Test room : transmissionrooms 3-4
 Mounted by : Kokosystems B.V. Testdate : 2011-09-22
 Description specimen : frame of U-channels, a row of coco fibre wrapped poles, plastisol coated steel plate, steel netting, borders closed with aluminium tape

Mass : 15 kg/m² Source room volume : 109 m³
 Surface area : 2 m² Receiving room volume : 99 m³

Freq. Hz	R	
	1/3 oct dB	1/1 oct dB
50	19,1	
63	14,1	15,3
80	14,2	
100	24,0	
125	22,4	21,9
160	20,1	
200	20,2	
250	21,0	21,2
315	22,6	
400	23,8	
500	25,8	25,3
630	27,0	
800	28,3	
1000	30,1	30,0
1250	32,8	
1600	34,6	
2000	37,4	36,7
2500	39,5	
3150	41,6	
4000	43,3	43,2
5000	45,8	



Rating in accordance with EN-ISO 717-1 $R_w(C;C_{tr}) = 30 (0 ; -3)$ dB
 EN 1793-2 $DL_p = 27$ dB(A);cat. B3 $(C_{50-3150};C_{tr 50-3150}) = (-1 ; -4)$ dB
 $(C_{50-5000};C_{tr 50-5000}) = (0 ; -4)$ dB
 $(C_{100-5000};C_{tr 100-5000}) = (0 ; -3)$ dB

TNO

KOKOS04

Eventuelle udligninger af højdeforskelle på terræn udføres som standard ved forskydning af overkant på elementerne ved hver stolpe. Den samlede højde på støjhegnet, kan i disse situationer derfor adskille sig fra den opgivne højde.

I henhold til fabrikantens anbefalinger, bør der plantes en dækkende beplantning på begge sider af elementerne, da det kan medvirke til at forbedre levetiden på materialerne (Uv-stråling m.m.)

Udfyldningen kræver et løbende vedligehold for at undgå udtørring af de naturlige kokosfibre.



Om os:

ISHØJ HEGN A/S er en landsdækkende, familieejet produktions-, handels- og servicevirksomhed med rødder helt tilbage til 1919. Gennem alle år har vi været markedsførende inden for hegnsmateriale, hegnsopsætning, områdesikring, adgangskontrol, porte og låger.

ISHØJ® er virksomhedens logo og er registreret som vores varemærke. Det blå ISHØJ-skilt, som sidder på utallige hegn og porte i hele landet, er din garanti for høj kvalitet, god service og lang levetid. ISHØJ HEGN tilbyder en lang række produkter indenfor hegn, områdesikring og adgangskontrol. Vi er specialister i at lave individuelt tilpassede løsninger til et bredt kundesegment – lige fra private hjem til komplekse erhvervs løsninger.

Vi tilbyder mange forskellige typer af hegn og er især kendt for vores trådhegn, panelhegn og byggepladshegn. Herudover tilbyder vi montage af manuelle og automatiske porte, låger, bomme og pullerter, støjhegn, TV-overvågning, adgangskontrol og andre effektive former for områdesikring.

Vi tager forbehold for evt. fejl i indholdet af brochuren, samt forbeholder os ret til ændringer i tekniske specifikationer m.m. uden forudgående varsel. Indholdet (tekster m.m.) i brochuren tilhører ISHØJ HEGN A/S og må ikke gengives uden forudgående aftale.

Fra start til slut.

Går du med tanker om, hvordan den nye opgave eller et nyt projekt skal udføres? - Hvilke typer af hegn eller porte, vil give den bedste løsning i forhold til det ønskede formål(?)

Så er du selvfølgelig velkommen til at kontakte en af vores konsulenter, som står klar til at hjælpe dig med at svare på spørgsmål, samt komme med gode råd og eventuelle løsningsforslag.









Ud fra de aftalte valg, kan vi fremsende et uforpligtende tilbud, der inkluderer alle de valgte løsninger i forbindelse med levering og udførelse af den samlede opgave.

Opgaverne udføres af vores erfarne montører, som sørger for at materialerne placeres og opsættes til det aftalte tidspunkt, og i henhold til den indgåede aftale da opgaven blev bestilt. Alt sammen, så den færdige løsning ender med et tilfredsstillende resultat.



10. Appendix 2

10.1 Anbefalinger til slyng- og klatreplanter

<p>Slyng- og klatreplanter til espalier og træde</p>	<p>Rolig Have 2022</p>
 <p>Akebia</p>	 <p>Clematis hybr. 'Huldine'</p>
 <p>Celastrus orbiculata Træmorder</p>	 <p>Clematis hybr. 'Jackmannii'</p>
 <p>Clematis 'Montana Rubens' Bjergskovranke</p>	 <p>Clematis hybr. 'Nelly Moser'</p>
 <p>Clematis hybr. 'Ville de Lyon'</p>	 <p>Fallopia baldschuanica Arkitektens trøst</p>
 <p>Hydrangea anomala ssp. Klatrehortensie</p>	

På

følgende sider findes en oversigt med forslag til planter, som kan vokse ved og på de lokale støjhegn. Oversigten er samlet af havearkitekt Kerstin Lehnsdal.

Slyng- og klatreplanter til espalier og træde

Rolig Have 2022



Lonicera caprifolium Alm. kaprifolie



Lonicera henryi Stedsegrøn kaprifolie



Parthenocissus inserta, Alm. vildvin og quinq. var. Engelmannii, Selvhæftende vildvin



Rosa 'Golden Showers'



Rosa 'New Dawn'



Rosa 'Purity'



Rosa 'Sympathie'



Rubus 'Thornless Evergreen' Brombær



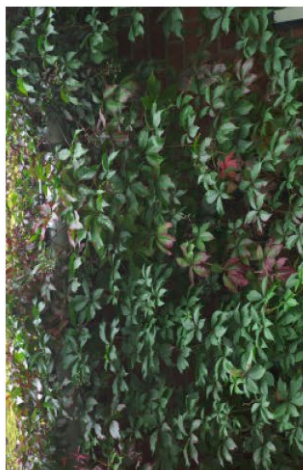
Wisteria sinensis Blåregn

Klatreplanter til mure og flader

Rolig Have 2022



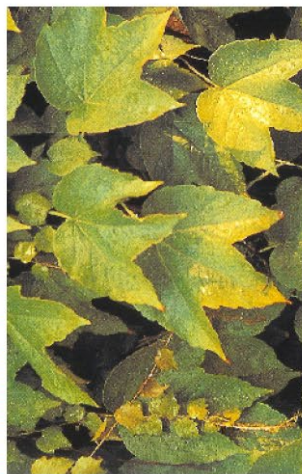
Hydrangea annomale ssp. Klatrehortensie



Parthenocissus inserta Alm. vildvin og
Parthenocissus quinquefolia var. Engelmannii
Selvhæftende vildvin



Hedera helix 'Hevil'



Parthenocissus tricuspidata Rådhusvin



Rådhusvin og Vildvin, høstfarver

Rølg Have 2022						
Slyng- og klatreplanter til espalier og træde						
Plantear	Vækst	Løv	Blomst	Vokseplads	Anvendelse	Krav til vedligeholdelse
Akebia quinata	Slyngende Højde 2-5m.	Langstilkede med 3-5 småblade. Smukt, sundt løv	Violette i halv- skærmformede kla- ser.	Sol, trives bedst på en lun, veldrønet plads	Espalier.	Planten udvikler sig buskagtigt, og kræver ingen særlig vedligeholdelse.
Celastrus orbiculatus Træorder	Kraftigt slyngende Højde 8-10 m, dog ikke højere end espalieret.	Friskgrønt, æg- formet, 6-10cm langt, gul hosfar- ve	Undseelige blomster, orange kuglerunde frugter i sept.-okt.	Sol - skygge, trives på næsten enhver jord, hårdfor	Espalier.	Den kraftige vækst kan kræve at den tilbageskæres af og til. Derfor kan den kun anbefales til områder hvor lodsejeren selv vedligeholder.
Clematis Montana Rubens 'Bjergskovranke	Kraftigt rankende og slyngende. Hæfter med slyngende bladstilke. Højde 6-10 m Dog ikke højere end espalieret	Mørkt grønt, flig- get, 5-7 cm, ingen hosfarve	Lys rosa, 4-6 cm. Meget rigt blomstrende i maj-juni	Sol - skygge, trives på næsten enhver jord, hårdfor	Espalier. Kræver opsætning af vandrette træde.	Meget gamle planter kan skæmmes af et "garnnøgle" af bladløse grene under de friske ranker, men forynges nemt ved tilbageskæring.
Clematis hybr. 'Huldine'	Kraftigt voksende, slyngende. Højde 4-5 m	Frisk grønt, 3- finnede eliptiske 5-7 cm, ingen hosfarve	Ren hvid, 6-8 cm. Meget rigt blomstrende i juli-okt.	Sol - halvskygge, trives i enhver god havejord	Espalier. Kræver opsætning af vandrette træde.	Nederste del af stammen skal helst beskyttes mod direkte sollys, f.eks. ved plantering af mindre buske.
Clematis hybr. 'Jackmannii'	Kraftigt voksende, slyngende. Højde 3-4 m	Frisk grønt, 3- finnede eliptiske 5-7 cm, ingen hosfarve	Mørkviolet, 6-10 cm. Meget rigt blomstrende i juli-okt.	Sol - halvskygge, trives i enhver god havejord	Espalier. Kræver opsætning af vandrette træde.	Nederste del af stammen skal helst beskyttes mod direkte sollys, f.eks. ved plantering af mindre buske.
Clematis hybr. 'Nelly Moser'	Kraftigt voksende, slyngende. Højde 3-4 m	Frisk grønt, 3- finnede eliptiske 5-7 cm, ingen hosfarve	Rosa med rød tegning, 6-8 cm. Rigt blomstrende i maj-juni og sept.- okt.	Sol - halvskygge, trives i enhver god havejord	Espalier. Kræver opsætning af vandrette træde.	Nederste del af stammen skal helst beskyttes mod direkte sollys, f.eks. ved plantering af mindre buske.
Clematis hybr. 'Ville de Lyon'	Kraftigt voksende, slyngende. Højde 3-4 m	Frisk grønt, 3- finnede eliptiske 5-7 cm, ingen hosfarve	Karmirod, 5-7 cm, Meget rigt blomstrende i juli-sept.	Sol - halvskygge, trives i enhver god havejord	Espalier. Kræver opsætning af vandrette træde.	Nederste del af stammen skal helst beskyttes mod direkte sollys, f.eks. ved plantering af mindre buske.

Rolig Have 2022						
Slyng- og klatreplanter til espalier og tråde						
Planteart	Vækst	Løv	Blomst	Vokseplads	Anvendelse	Krav til vedligeholdelse
Fallopia baldschuanica Arktekstens trøst	Meget kraftigt slyngende Højde 10-12 m	Friskt grønt, ægformet, 5-9 cm ingen høstfarve	Små, hvide i store klaser, i sept.-okt.	Sol - halvskygge Normal til tør jord	Espalier.	Den kraftige vækst kan kræve at den tilbageskæres af og til. Derfor kan den kun anbefales til områder hvor lodsejeren selv vedligeholder.
Lonicera caprifolium Alm. Kaprifolie	Kraftigt voksende, slyngende Højde 3-4 m	Mat grønt, elliptisk, ingen høstfarve	Hvidgul, 4-5 cm, trompetformede, herligt duftende i juni-juli Røde frugter	Sol - halvskygge. Blomstrer rigest i fuld sol. Trives på næsten enhver jord.	Espalier.	Meget gamle planter kan skræmmes af et "garnnøgle" af bladløse grene under de friske ranker, men fornyges nemt ved tilbageskæring
Lonicera henryi Stedsegrøn kaprifolie	Moderat-kraftigt voksende, slyngende Højde 3-4 m	Mørkt grønt, aflangt 4-9 cm, lancetformet, stedsegrønt	Gulrøde, små i juli-aug. Sorte frugter	Sol - skygge. Trives på næsten enhver jord.	Espalier	Foretrækker lun og beskyttet vokseplads, da den ellers kan få frostskafer
Parthenocissus inserta Alm. vildvin	Meget kraftigt rankende hæfter med slyngtråde Højde 10-15 m, dog ikke højere end espalieret	Friskt grønt, femklobet, 8-10 cm langt. Høstfarve gulorange til ildrød	Undseelige. Små sorte frugter.	Sol - halvskygge. Trives på næsten enhver jord. Nøjsom og hårdfør	Espalier. Kræver opsætning af vandrette tråde.	Den kraftige vækst kræver nogen beskæring af og til, derfor må den fortrinvis bruges på arealer, som lods-ejer selv vedligeholder.
Rosa 'Golden Showers' Klatrose	Moderat opret. Højde 2-2,5 m	Blankt, friskgrønt 2-4 cm. Ingen høstfarve	Middeldstør, klar gul, letfyldt. Blomstrer rigt og længe	Sol - halvskygge trives i enhver god havejord. Blomstrer rigest i fuld sol.	Espalier og fritvoksende	Skal opbindes flere gange årligt. Kan derfor kun anvendes i private haver.

Slyng- og klatreplanter til espalier og tråde							Rolig Have 2022	
Plantear	Vækst	Løv	Blomst	Vokseplads	Anvendelse	Krav til vedligeholdelse		
Rosa 'New Dawn' Klatrose	Kraftigt voksende, rigt forgrenet med rankende og hængende skud. Højde 3-6 m dog ikke højere end espalieret	Blankt, friskgrønt 2-4 cm. Ingen hostfarve	Sart rosa, duftende ca. 6 cm. store i juni-sept.	Sol - halvskygge trives i enhver god havejord. Blomstrer rigest i fuld sol.	Espalier	Skal opbindes flere gange årligt. Kan derfor kun anvendes i private haver.		
Rosa 'Purity' Hvid Klatrose	Kraftigt voksende, rigt forgrenet med rankende og stærkt tommede grene. Højde 3-5 m dog ikke højere end espalieret	Mellemgrønt, skinnende. 2-4 cm. Ingen hostfarve	Ren hvide, halvfildte med krydret duft i juni til okt.	Sol - halvskygge trives i enhver god havejord. Blomstrer rigest i fuld sol.	Espalier	Skal opbindes flere gange årligt. Kan derfor kun anvendes i private haver.		
Rosa 'Sympathie' Klatrose	Kraftigt voksende, rigt forgrenet med rankende og hængende skud. Højde indtil 3 m.	Mørkegrønt, skinnende, læderagtigt. Ingen hostfarve	Mørkerød, svagt duftende i juni til okt.	Sol - halvskygge trives i enhver god havejord. Blomstrer rigest i fuld sol.	Espalier	Skal opbindes flere gange årligt. Kan derfor kun anvendes i private haver.		
Rubus 'Thornless Evergreen' Brombær	Meget kraftigt rankende, hæfter ikke selv. Tomløs. Årlig skudlængde 4-6 m	Mørkt grønt, fliget, savtakket. Ingen hostfarve	Små hvide i juli-aug. Middelstore, velsmagende, sorte frugter i sept-okt.	Sol - halvskygge. Trives på næsten enhver jord. Nøjsom og hårdfor jord.	Espalier.	Rankerne kræver tilbinding flere gange årligt og forrige års ranker skal fjernes. Kan derfor kun anvendes i private haver		
Wisteria sinensis Blåregn	Først moderat senere kraftigt voksende, slyngende. Højde indtil 10 m dog ikke højere end espalieret	Friskgrønt, finnet 15-25 cm langt. Gul hostfarve.	Lyseblå klaser i maj-juni. Enkelte blomster i aug.	Sol - halvskygge trives i enhver god havejord, ynder dog sur bund. Blomstrer rigest i fuld sol	Espalier.	Slynger villigt om lodrette stænger. Ældre planter bliver bare for nede.		

Rølg Have 2022						
Slyng- og klatreplanter til mure og flader						
Plantear	Vækst	Løv	Blomst	Vokseplads	Anvendelse	Krav til vedligeholdelse
Hydrangea anomala ssp. petiolaris Klatrehortensie	Klatrende med rodsående grene Højde 4-7 m	Lyst grønt, hjerteformet, 6-10 cm, ingen høstfarve	Indtil 25 cm store skærme med små, hvide enkeltblomster i juni-juli	Sol - skygge, normal-fugt jord, ynder sphagnum, hårdfor, tåler byluft	Mur, træværk, espalier og fritvoksende	Meget kraftig vækst. Som fritstående udvikler den sig til en ca. 2 m høj og bred busk.
Hedera helix 'Hevil' Efeu (Vedbend)	Hurtigtvoksende, krybende og selvhæftende med rodsående stængler. Kan dække meget store arealer	Først friskgrønt senere mørkt grønt. 3-lappet. Stedsegrøn.	Grøngul i runde blomsterstande i okt-dec. Dog kun på meget gamle planter..	Sol - skygge, ikke for tør jord. Tåler byluft. Hårdfor	Mur, træværk og bunddække.	Kræver en let ru overflade, og kan have svært ved at hæfte på beton. Den krybende vækst kan kræve at forvildede ranker tilbageskæres af og til.
Parthenocissus tricuspidata 'Veitchii' Rådhusvin	Kraftigtvoksende. Hæfter med runde hæfteskiver. Kan klatre indtil 15 m og dække meget store arealer	Friskgrønt, trelappet 10-12cm. Høstfarve kraftigt mørkerød.	Undseelige, grønne. Små sorte frugter.	Sol - halvskygge. Nøjsom og hårdfor.	Mur, træværk.	Kan hæfte på såvel ru som glatte flader f.eks. beton, metal og glas. Den krybende vækst kan kræve at forvildede ranker tilbageskæres af og til.
Parthenocissus quinq. var. Engelmannii Selvhæftende vildvin	Moderat til kraftig vækst, selvhæftende med hæfteskiver.	Friskt grønt, fennkoble, 8-10 cm langt. Høstfarve gulorange til ildrød	Undseelige. Små sorte frugter.	Sol - halvskygge. Trives på næsten enhver jord. Nøjsom og hårdfor	Espalier, mur og bunddække.	Mere fladedækkende end Alm. vildvin og mindre fladedækkende end Rådhusvin.