

BÆREDYGTIGHEDSANALYSE

ENERGIHUSET

SÆBY
ODENSE
KØBENHAVN

BOLIG KORSØR - MOTALAVEJ

- Bæredygtighedsanalyse for REAL DANIA

08/07-2021

Indhold

Indledning.....	3
Introduktion til Motalavej	4
Støjvold.....	8
Betingelser for etableringen af støjvolden.....	9
Støj fra motorvejen.....	11
Forurening fra motorvejen	12
Beboerønsker	13
Biodiversitet.....	16
Opbygning af volden.....	18
Klima og økonomi.....	23
Grønne arealer	24
Økonomi i at være jordmodtager.....	24
Brændstof- og CO2-besparelse	25
Opsamling.....	27
Genbrug af materialer	29
Mursten	30
Beton	36
Vinduer og døre.....	37
Robotplæneklippere.....	38
Opsamling.....	39
Bilagsliste.....	41

Indledning

Covid-19-indsats – Sammen om bæredygtigt byggeri.

Denne bæredygtighedsanalyse omhandler det konkrete renoveringsprojekt, som Bolig Korsørs afdeling 35 ønsker at igangsætte. Projektet indeholder en helhedsplan for afdelingen på Motalavej i Korsør.

Real Dania har bevilliget midlerne til denne analyse.

I den godkendte ansøgning, som er indsendt af Bolig Korsør og deres bygherrerådgiver BDO, er følgende bæredygtige tiltag udvalgt som fokuspunkter:

- Støvjold mod motorvej
Modtageareal til etablering af støvjold - anvende arealet til anlæg af lettere forurenede jord, mindske transport af lettere forurenede jord på tværs af landet, reducere støjpåvirkning fra motorvej.
- Genanvendelse af mursten fra ca. 13.000 m² nedrivning samt genanvendelse af knust beton eller videregivelse af dette til evt. genbyg.
- Genanvendelse af døre/vinduer i begrænset omfang evt. videre salg
- Udskiftning af traditionelt benzindrevne plæneklippere til el-drevne robotplæneklippere, der kører på el fra egne solceller.

Definitionen på bæredygtighed er ikke 100 % entydigt, og der findes mange forskellige certificeringer, som vægter bæredygtighed på forskelligvis. Denne rapport ser på bæredygtighed ud fra FN verdensmål, som er indarbejdet i den foreløbige helhedsplan samt resultater fra LCA-analyser.

Introduktion til Motalavej

Afdeling 35 blev opført bestående af 16 boligblokke arrangeret som fire stor-karréer - i daglig tale også kaldet "firkanterne". Karréerne blev opført med et års mellemrum fra 1961 til 1964 fra vest mod øst. Modsat de øvrige boligafdelinger er afdeling 35 anlagt på et karakteristisk kuperet terræn.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk



Figur 1 oversigt billede over de 4 karréer. afd. 35

De fire karréer er afbrudt af Kvartershuset, der er hele områdets centrum og udgangspunkt for mange af områdets sociale aktiviteter.

Bygningsmassen er af overvejende god solid kvalitet udført overvejende i gule mursten. Altanfacaden er dog flere steder i dårlig stand, med slidte altaninddækninger og huller i de lette facadeplader. Tidstypisk for denne type byggeri, er stueetagen hævet en halv etage. Det giver dog et areal foran bygningen, som ikke rigtigt tilhører nogen. Der er dog senere tilføjet smalle trapper, for at gøre det muligt at aktivere området og anlægge haver. Enkelte steder er det lykkedes at indrette gode og indbydende havezoner i kraft af beboernes egen arbejdsomhed. Andre steder fremstår områderne noget forsømt. For mange udefrakommende er støjen fra motorvejen meget dominerende, og dette på trods af det støjværn, der er sat op. Der opstår dog en mærkbar forbedring, når man bevæger sig ind i gårdrummene, hvor blokkene blokerer så effektivt for støjen, at den næsten ikke kan høres. På trods af den nedrivning, der skal foretages, er der altså åbenlyse kvaliteter i bebyggelsen, som bør bevares eller forstærkes.

Afdeling 35 består i dag af 14 bygninger med i alt 420 boliger. De to østligste bygninger blev i 2004 ombygget til plejecenter og indgår ikke længere i boligafdelingen. Bygningerne findes i to varianter. De lange

øst/vest-orienterede bygninger med hver fire opgange og 36 lejligheder samt de kortere nord/syd-orienterede opgange med hver 24 lejligheder



Figur 2 Oversigtskort - de fire karreer

Beskrivelse af Helhedsplanen

Urban Power har udarbejdet det foreløbige oplæg til helhedsplanen for Bolig Korsørs afdeling 35 - Motalavej. Ud fra oplægget skal der ske en større reducere og sammenlægning af de eksisterende lejligheder samt en forbedring af udearealerne.

Krav og ønsker til helhedsplanen er:

- Renovere bygninger
- Renovere boliger
- Omdanne boliger til anden anvendelse
- Ombygge boliger
- Øge tilgængelighed af boliger
- Landskab (omdanne og udnytte udearealer)
- Bedre forhold for blød og hård trafik.

Da helhedsplanen endnu ikke er fremlagt for beboerne, kan vi ikke bringe nedrivningsscenerier i denne bæredygtighedsanalyse. Vi har derfor arbejdet ud fra mængder, som vi har kunne udregne ud fra oplægget i helhedsplanen.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

FN's Verdensmål

Bolig Korsør ønsker at arbejde og implementere FN's verdensmål for bæredygtig udvikling i deres arbejde og renoveringer af deres ejendomme. I oplægget til den kommende helhedsplan er der udvalgt 5 relevante mål ud af de i alt 17 verdensmål.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk



De 5 verdensmål er inddraget i denne rapport og danner grundlag for flere af tiltagene - særligt omkring støjvolden. Der er ligeledes et stort ønske fra beboerne om, at der indarbejdes bæredygtighed i deres renovering, herunder genbrug af materialer.

EU's klimamål

Inden 2030 ønsker EU at reducere CO₂-udledningen med 55 % (i forhold til 1990). Hvert medlemsland bliver hermed pålagt at sænke deres CO₂-udledning. I Danmark skal vi helt præcist fjerne 39 % af vores CO₂-udledning.¹ Ved at implementere tiltagene i denne rapport, giver Motalavej sit bidrag, til Danmarks indsats hen imod det fælles EU-mål.

Samtidig ønsker EU at indføre et fælles klassificeringssystem, der skal fremme private investeringer i bæredygtig vækst og bidrage til en klimaneutral økonomi.

Rådet har vedtaget denne forordning om et EU-klassificeringssystem eller en "taksonomi", som vil give virksomheder og investorer et fælles sprog til at identificere de økonomiske aktiviteter, der anses for miljømæssigt bæredygtige.

Med taksonomien kan investorerne rette deres investeringer mod mere bæredygtige teknologier og virksomheder. Dermed vil taksonomien være afgørende for, at EU kan blive klimaneutral inden 2050 og nå Parisaftalens 2030-mål. Disse omfatter en nedbringelse af drivhusgasemissionerne

¹ EU's klimamål / Folketingets EU-Oplysning

med 55 %, hvor EU ifølge kommissionens overslag, skal udfylde et investeringsunderskud på ca. 180 mia. € om året.²

Den fremtidige ramme vil bygge på 6 EU-miljømål:

- 1) Modvirkning af klimaændringer
- 2) Tilpasning til klimaændringer
- 3) Bæredygtig udnyttelse og beskyttelse af vand- og havressourcer
- 4) Overgang til cirkulær økonomi
- 5) Forebyggelse og bekæmpelse af forurening
- 6) Beskyttelse og genopretning af biodiversitet og økosystemer

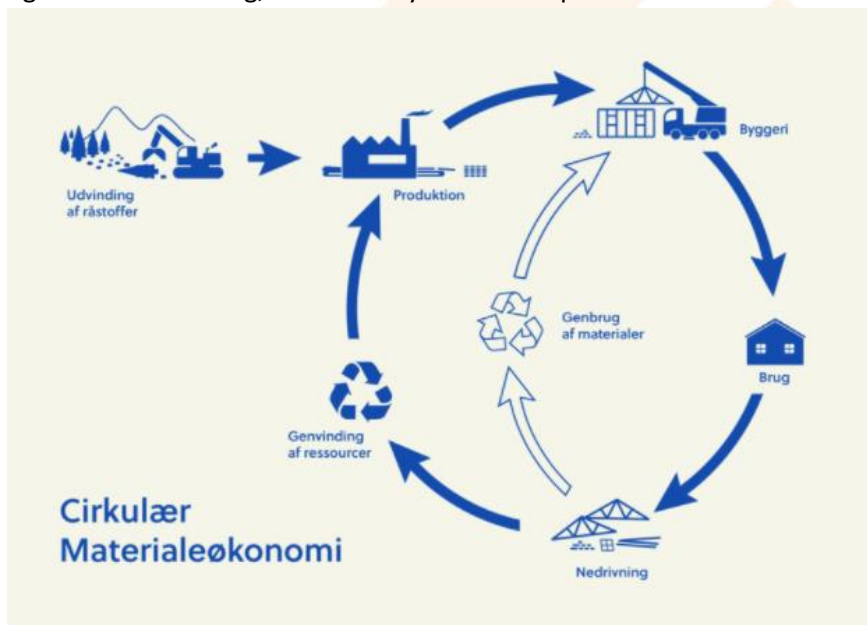
RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA

energihuset-as.dk

Skulle projektet med støjvolden falde udenfor LBF-rammerne. Vil det være meget interessant og bringe taksonomien og de grønne låne muligheder på banen på for at finansiere sådan et tiltag.

LCA-analyser

Et godt sted at starte, når man ønsker at bygge bæredygtigt, er en livscyklusvurdering (LCA). LCA er en forkortelse for Life Cycle Assessment, og er en metode som bruges til at vurdere, hvilke potentielle miljøpåvirkninger og ressourceforbrug, der er knyttet til et produkt eller en service.



Ved at kigge på produkterne i et livscyklusperspektiv sikrer man sig, at miljøindsatsen koncentrerer sig der, hvor den giver størst mulig miljømæssig gevinst. Ved byggeri kan man derfor bruge principperne i en LCA til at vurdere, hvilke materialer, der er mest bæredygtige.³

² <https://www.consilium.europa.eu/da/press/press-releases/2020/04/15/sustainable-finance-council-adopts-a-unified-eu-classification-system/>

³ <https://www.xn--bredygtigtbyggeri-rrb.dk/livscyklusvurdering>

Støjvold

Bygningerne på Motalavej afd. 35 ligger umiddelbart op ad motorvejen, hvilket specielt giver støjpåvirkning af udearealerne. Motalavej er således med på listen over boligområder der er udsat for støj over 65 dB. Trafikstøj kan medføre gener, og give en negativ effekt på helbredet. Desuden er ejendommen påvirket af partikelforurening, der ligeledes har negative sundhedsmæssige konsekvenser, selv ved meget lave koncentrationer.

En mulig løsning på dette problem er etablering af en støjvold. Støjvolden etableres af overskudsjord fra nærliggende bygge- og anlægsprojekter. Den støjskærmende vold kan etableres af lettere forurenede jord, med afslutning ved terræn med ren jord, af hensyn til den følsomme arealanvendelse. Volden og udenomsarealerne beplantes bl.a. med træer, der er både støjskærmende og den beplantning der bedst fastholder og oplagrer partikler og stoffer, herunder CO₂.

Udearealerne skal etableres med veloplyste stier, grønne rekreative områder og attraktive fælles mødesteder med liv og tryghed. Med volden reduceres støjpåvirkningen og derved øges muligheden for at etablere rekreative arealer, der inviterer til ophold. På volden og de tilstødende grønne arealer er målet at skabe vild natur, og dermed levesteder for planter, svampe og dyr (øget biodiversitet). Desuden skabes der attraktive fælles mødesteder for områdets beboere med temaerne: *Høj puls*, *Balance* og *Socialt samvær*. Endvidere vil de nye grønnere arealer bidrage til en forhøjet biofaktor, herunder øget optag af CO₂.

Ved etablering af støjvolden af ren og lettere forurenede overskudsjord nyttiggøres ikke-farligt affald. Der er d.d. en række jordmodtagere i området af lettere forurenede jord, men ingen der er slutmodtagere. Kørsel med jorden kræver et stort brændstofforbrug, og derved udledes der store mængder CO₂. Ved at reducere transportafstanden vil der derfor være tale om væsentlige CO₂ besparelser.

Som modtager af overskudsjord kan der opnås en indtjening på opbygningen af volden, som kan komme det samlede projekt til gode. Bæredygtighedstiltag er ofte forbundet med en øget udgift eller investering, og kun sjældent er det, som i dette tilfælde, også muligt at gøre et projekt økonomisk fordelagtigt.

Hele projektet med etablering af støjvolden og de rekreative grønne områder med fokus på trivsel og biodiversitet, vil bidrage til opfyldelse af flere af de verdensmål, som Bolig Korsør ønsker at indarbejde i projektet:



Mål 3: Sundhed og trivsel

Faciliteter der indbyder til motion, bevægelse og leg.
Sport, motion, legepladser og gåstier

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA

energihuset-as.dk



Mål 11 – Bæredygtige byer og lokalsamfund

Grønne åbne rum

- Grønne og sociale mødesteder på tværs af alder og etnicitet



Mål 15 – Livet på land

- Øget biodiversitet
- Flere træer og forskellige trætyper, der tiltrækker fugleliv og insekter
- Trætyper der opsluger CO2
- Vilde blomster, græsarter m.m.

Desuden vil projektet bidrage til opfyldelse af flere af EU's 6 miljømål:

- 1) Modvirkning af klimaændringer (her i form af CO2-besparelser)
- 5) Forebyggelse og bekæmpelse af forurening (her konsekvensen af forureningen dvs. jordhåndteringen)
- 6) Beskyttelse og genopretning af biodiversitet og økosystemer (grønne arealer med lokal vild natur)

Betingelser for etableringen af støjvolden

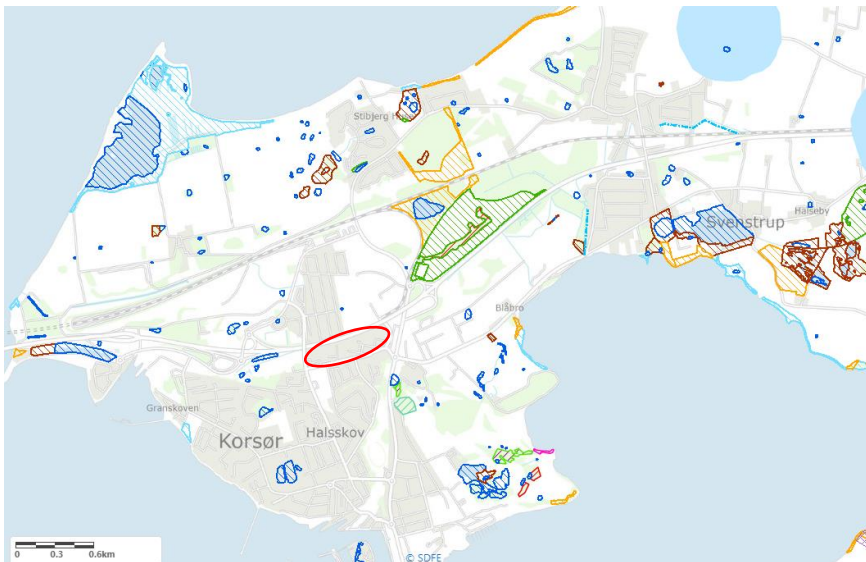
En støjvold opført af lettere forurenede jord er et anlæg der nyttiggør ikke-farligt affald. Der stilles krav om at den tilførte jord skal være affald, at det skal være et anlæg, samt at der skal være tale om nyttiggørelse snarere end deponering. Det må derfor bero på en konkret vurdering, om der til støjvolden anvendes mere jord end nødvendigt til nyttiggørelsesformålet, og om der er et behov for at støjdampe.

Støjvolden opføres af overskudsjord fra bygge- og anlægsprojekter. Volden må som udgangspunkt opføres i ren og lettere forurenede jord. Jorden kan være fra ejendommen, såvel som fra andre ejendomme. Der skal ansøges om etableringen af volden og jordhåndteringen skal udføres efter de gældende regler. For at undgå kontaktrisiko med evt. lettere forurenede jord, skal volden afsluttes med 0,5 m jord, der er dokumenteret ren.

Der skal foreligge dokumentation, i form af standardiserede støjberegninger for den støjdæmpende effekt, der berettiger voldens opbygning.

Desuden skal der indhentes en tilladelse efter Miljøbeskyttelsesloven til anlæggelse af støjdolden. På nedenstående kort ses området markeret med en rød cirkel, sammen med informationer om natur- og miljøovervågning samt naturbeskyttelses- og kulturarv i området.

RÅDGIVENDE
 INGENIØRFIRMA
 energihuset-as.dk



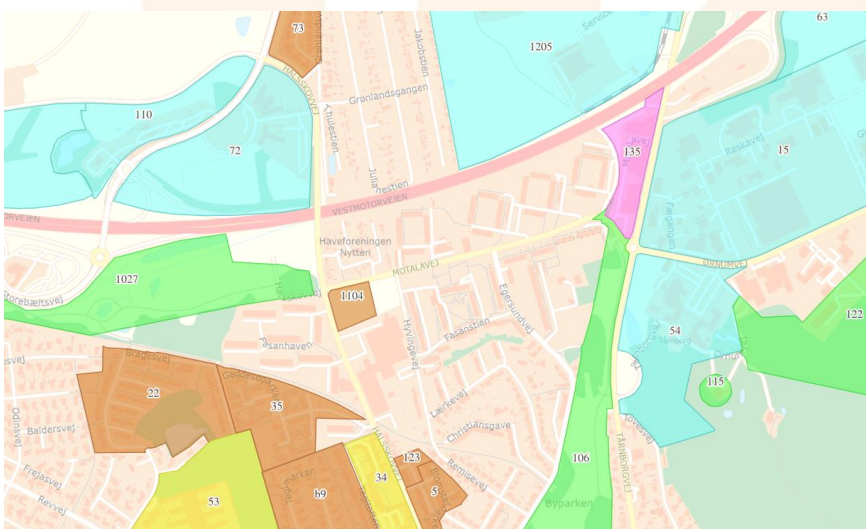
Natura2000 (fra Miljøstyrelsen)

- Skov med meget stor strukturel vari
- Skov med historiske driftsformer
- Blandskov og vådbundsskov
- Skov på særlig jordbund
- Bøgedomineret skov
- Egedomineret skov
- Skovfyr
- Anden løvskov
- Beskyttede vandløb (

- Områder med særlige drikkevandsinte
- Områder med drikkevandsinteresser

Ejendommen ligger mere end 200 meter fra områder med beskyttede naturtype, i form af søer, løvskov og engdomineret skov. Der er mere end 3.000 meter til områder med drikkevandsinteresser og der er mere end 7.000 m til områder med særlige drikkevandsinteresser og indvindingsopland.

Der er ikke en lokalplan for Motalvej, men tilstødende arealer er omfattede af forskellige lokalplaner.⁴



⁴ <https://visplaner.plandata.dk/visplaner/lokalplaner.html>

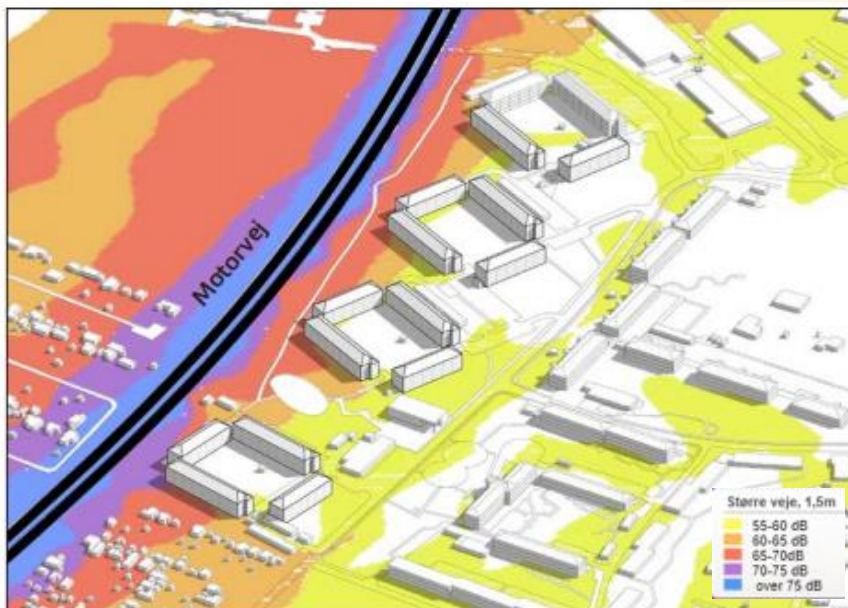
Lokalplanerne omfatter primært erhvervsområder og grønne områder (park og rasteplads).

Støj fra motorvejen

Støjen fra motorvejen præger udeområderne. Undtaget er gårdrummene, som bliver skærmet mod støjen af karréstrukturen.

58 d(B) er den vejledende grænseværdi for vejstøj, hvor et støjniveau på 68 dB eller mere regnes for at være stærkt støjbelastet.⁵

På nedenstående figur ses støjpåvirkningen fra motorvejen.



Figur 3 støjpåvirkninger fra motorvejen

Motalavej er derfor med på listen over boligområder der er udsat for støj over 65 dB. Men da der er etableret støjskærm på strækningen, indgår området ikke i de videre undersøgelser om prioritering af eventuelt fremtidige midler til støjafskærmning.⁶

Ifølge Verdenssundhedsorganisationen WHO, kan trafikstøj medføre gener og helbredseffekter som kommunikationsbesvær, hovedpine, søvnbesvær, stress, forøget blodtryk, forøget risiko for hjertesygdomme og hormonelle påvirkninger.⁷

⁵ https://mst.dk/media/173446/vejdirektoratet-stoejhandlingsplan_2018.pdf

⁶ https://mst.dk/media/173446/vejdirektoratet-stoejhandlingsplan_2018.pdf

⁷ <https://mst.dk/luft-stoej/stoej/trafikstoej/trafikstoej-og-sundhed/>

VHO seneste anbefalinger om vejstøj er, at den gennemsnitlige støjeksponering produceret af vejtrafik er på under 53 dB Lden, da vejtrafikstøj over dette niveau, er forbundet med skadelige helbredseffekter.⁸

Der er i dag en 3 meter høj støjskærm langs skellet til motorvejen. For at opnå en bedre støjafskærmning skal volden være højere end de nuværende 3 meter. Der er ligeledes store terrænvariationer på ejendommen, hvilket der ikke er taget højde for i forbindelse med etablering af eksisterende støjafskærmning. Dette ses tydeligst mellem de to vestligste karrer, hvor støjpåvirkningen er stor (se evt. ovenstående figur). Det er kun i gårdrummene og på den sydøstlige del af ejendommen, at støjpåvirkningen ikke overstiger de 53 dB som WHO anbefaler.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

Forurening fra motorvejen

Trafikken er en af de helt store syndere, når det kommer til partikelforurening. Den sender partikler og stoffer ud lokalt i byområder og ved stærkt trafikerede veje.

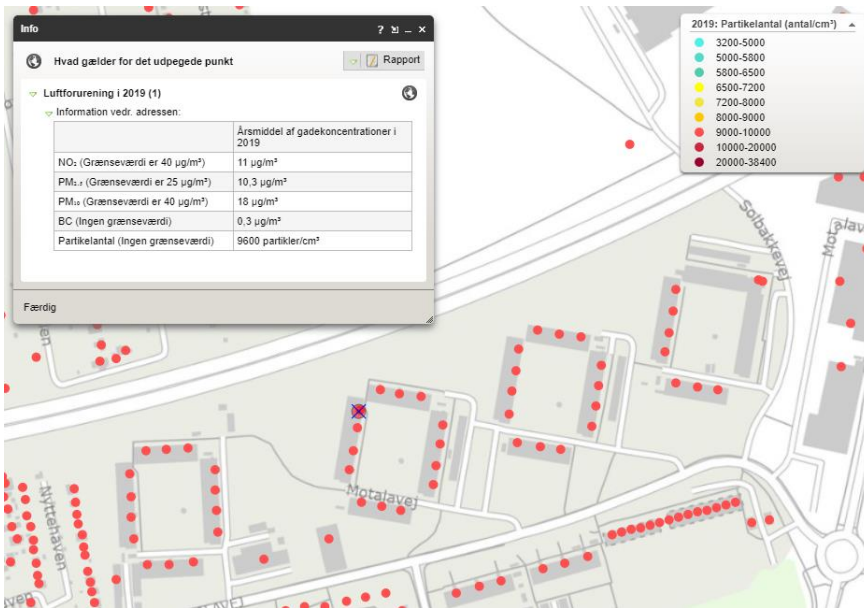
Partiklerne aflejres i lungesækken. Det kan give kroniske lungesygdomme som astma, KOL og kræft, men det kan også resultere i hjertekarsygdomme, som åreforkalkning og blodpropper i hjertet og hjernen.

Forskere har beregnet, at der hvert år dør 3200 danskere cirka ti år for tidligt, som følge af partikelforurening. Dertil kommer måske 1000 flere dødsfald, som direkte følge af den forurening, der stammer fra trafikken nær deres bolig.⁹

I området tilhørende Motalavej afd. 35 er der partikelforurening primært som følge af motorvejen. I nedenstående figur ses partikelkoncentrationen på Motalavej i 2019. Bybaggrundskoncentrationen, er ifølge Københavns Kommune på 5.000 partikler/cm³.

⁸ https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/383921/noise-guidelines-eng.pdf

⁹ https://www.indeklimaportalen.dk/luftkvalitet/farlige-partikler/om_farlige_partikler



Partikkelkoncentrationen på Motalavej er som det fremgår af figuren næsten dobbelt så stor som baggrundskoncentrationen i Københavns Kommune.

En partikelforurening har sundhedsmæssige virkninger, selv ved meget lave koncentrationer - faktisk er der ikke identificeret nogen tærskel under hvilken, der ikke observeres nogen sundhedsskade. Derfor sigter WHO 2005-retningslinjerne for at opnå de lavest mulige koncentrationer af partikler (PM).

WHO-retningslinjer for luftkvalitet¹⁰:

- Fin partikler (PM_{2.5}): 10 µg/m³ årligt gennemsnit
- Grov partikler (PM₁₀): 50 µg/m³ 24-timers årligt gennemsnit

Danmark har jf. EU's NEC-direktiv forpligtet sig til at reducere partikeludledningerne med 33 pct. i 2020 og 55 pct. i 2030 sammenlignet med 2005. EU-grænseværdi for PM_{2,5} har siden 2020 været på 20 µg/m³.¹¹

EU's grænseværdi for PM_{2.5} er ikke overskredet på Motalavej, men den målte værdi i 2019 er over WHO's retningslinje for PM_{2.5} (10,3 > 10 µg/m³).

Beboerønsker

Udearealerne udenfor gårdrummene fremstår i dag, som et grønt velpas-set område med græs og enkelte træer. Der er en grusbelagt sti på den nordlige side af bygningerne. Der er ikke opstillet belysning, borde/bænke på udearealerne. Sportsbaner- og anlæg i udearealerne ser ikke til at

¹⁰ [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

¹¹ <https://xn--miljtilstand-yjb.nu/temaer/luftforureningen-i-danmark/partikelforurening-med-pm2-5/>

bliver benyttet. Udearealerne bærer derfor præg af ikke at blive benyttet til ophold, men kun til gennemgang/transport.

Der har i projektet været fokus på inddragelse af beboerne under idéfasen samt under af udarbejdelsen af den foreløbige helhedsplan for Motalavej.

Beboerne i afdeling 35 har blandt andet svaret på en række spørgsmål om "det nære" og "det fælles". Indeholdt i skemaet er spørgsmålet; "Ønsker til områder udenfor gårdrummene?" Der er udfyldt 47 spørgeskemaer. Der er størst tilslutning til følgende funktioner:

Funktion	Antal beboer der ønsker funktionen
Træer	27
Planter	25
Leg og aktivitet for børn	25
Blomsterbede	21
Mødesteder	20
Bærbuske og frugttræer	19

Generelt er der altså et ønske om at områderne bliver beplantet f.eks. med træer og buske, samt at der kommer flere fællesområder med mødesteder og aktiviteter for børn og voksne. Under aktiviteter foreslår flere legeområder, plads til motion, samt grill- og bålpladser.

Til beplantning er der ønske om:

- buske (solbær og hyben), brugbart bunddække (lavendel, jordbær, rabarber) og frugtbærende træer (æble, hassel, blomme).
- De små bakker mange steder i området ønskes beplantet med vildtvoksende blomster og græsser.
- Blomstrende og andre dekorative træer (blodbøg, ahorn) på de åbne græsplæner imellem bygninger og langs Motalavej. Disse kunne være frugttræer, da de oftest blomstrer.
- Sæsonvekslende beplantning er også ønsket, da der er bart i vintermåneder og forår.

Landskabsmæssigt er **mere beplantning** højt ønsket af mange beboere, og de er **positive over for mere naturlige, vedligeholdelsesfrie planter**. De ønsker generelt mere **dekorative, blomstrende og brugbare/spiselige planter**.

Til mødesteder og aktiviteter er der ønske om:

- Der foreslås både klatrefaciliteter, motions- eller parkourudstyr og generelt steder at samles som bålpladser eller siddeområder.
- Pavilloner/Pergolaer er ønsket på de mere åbne pladser.
- Siddepladser som bænke og steder til fællesspisning.

Mødesteder og aktiviteter

Der var en meget positiv indstilling til at få flere samlingspunkter og siddepladser i området.

Motalavejs nuværende vision

Afdelingen på Motalavej har tidligere fået udarbejdet en helhedsplan. Af denne fremgår det ligeledes, at en forbedring af udearealerne står højt på ønskesedlen når der ses ind i fremtiden. Beboerne ønsker således at være:

En naturlig del af byen som en åben og imødekommende del af Korsør er Motalavejområdet den naturlige forbindelse mellem byen og den storslåede natur. Veloplyste stier, grønne rekreative områder og attraktive fælles mødesteder giver inviterende overgange, liv og tryghed. Her er der plads til aktiviteter og attraktioner, der tiltrækker borgere fra andre dele af byen.

De grønne uderum inviterer til godt naboskab, på forskellige niveauer. Det nære fællesskab i gårdrummene er styrket med større åbenhed, tilgængelighed og haver, hvor beboerne kan sætte deres personlige præg på fællesskabet. Her er rum for leg og hygge for nærområdets beboere.

Det store fællesskab byder på åbne og varierede uderum. Her er der både store samt mindre og intime naturområder med stemning, bakket landskab og biodiversitet; men også aktive byrum, der indbyder til alt fra sport til sociale arrangementer især omkring Kvarterhuset – det lokale beboerhus. Området som helhed skaber nysgerrighed hos mennesker udefra, der kommer på besøg for at benytte områdets grønne rum og de fælles faciliteter.

Beboerinddragelse er et vigtigt redskab til at få skabt de rette rammer omkring bygningerne, for hvad er formålet med at skabe uderum, hvis ikke de bliver benyttet og nydt af beboerne? Visionen og spørgeskemaundersøgelsen viser, at der er en reel interesse for at forbedre udearealerne. Områdets beboer skal ligeledes føle sig hjemme og tage ejerskab for arealet, hvorved områderne bevares og beskyttes som egen ejendom.

Tryghed er ligeledes et nøgleord, og her kommer belysningen ind som en vigtig faktor i forhold til at skabe liv og sikkerhed på stier og i opholdsområder. Det er af stor betydning, at beboeren kan se andre og orientere sig

– også så der ikke opstår farlige møder mellem bløde og hårde trafikanter. Der skal kun være små kontraster imellem lys og mørke på stier og i opholdsområder og der skal helst være et varmt, hvidt lys. Lys belægning og lamper der lyser nedad, er med til at lyset spredes. Ved at anvende LED-pærer og belysning der kun er i drift ved mørke, minimeres energiforbruget.

Biodiversitet

Det store udeareal omkring Motalavej kan også bidrage til en øget biodiversitet i området. Da det er i byerne, de fleste mennesker lever og bor, er byerne vigtige i forhold til muligheden for at oplyse, inddrage og undervise folk i behovet for en rig og mangfoldig natur.

På volden og de tilstødende grønne arealer er et af målene at skabe vild natur, der skaber levesteder for planter, svampe og dyr, men også at skabe et område med nye naturoplevelser til glæde og inspiration for mennesker der bor og opholder sig i området.



Mange planter og insekter er afhængige af kulturbiotoperne og er blevet udrydningstruede, i takt med at deres levesteder forsvinder. Levestederne er truet af ændringer i økosystemerne som skyldes skiftende jordbrug, eksempelvis tilgroning af

enge, brugen af pesticider og fragmenteringen af de bestøvende insekters levesteder. Råjord fremmer væksten af lokale vilde planter. I områder hvor der ønskes sået lokale vilde natur-blandinger, skal jordbundsforholdene tænkes ind i forhold til den kommende beplantning og dyreliv. Muld tilfører mere næring til jorden og favoriserer nogle få almindelige konkurrencestærke plantearter og dermed begrænses biodiversiteten betydeligt. Man bør ligeledes undgå græs, kløver og ærteblomstrede arter, da disse også tilfører næring til jorden. En sydvendt skråning er også en rigtig god mulighed for at skabe bedre betingelser for vilde bier og vekselvarme dyr, som f.eks. sommerfugle og firben.

Sammensætningen af vilde arter, kan med fordel være sådan, at de blomstrer på forskellige tidspunkter. Både for at øge nektar og pollengrundlaget for bestøvende insekter og for at gøre området smukt at se på i så lang en periode af året som muligt.



Træer

Træer og buske m.m. kan også være med til at begrænse antallet af skadelige partikler og forurening i luften, som f.eks. O₃, CO og NO_x. På samme tid kan træer og buske virke dæmpende på støj.

Træer absorberer de små partikler fra luften. I takt med at luften strømmer igennem byerne, aflejres mikroskopiske forureningspartikler på overfladerne. Partiklerne aflejres på næsten alle overflader, men særligt træerne er gode til at fastholde dem, fordi de har store, porøse overflader.¹²



Træer kan reducere mængden af mikropartikler i luften i byerne med 7 – 24 procent, viser en rapport fra The Nature Conservancy (TNC) i USA. Desuden er træer lige så konkurrencedygtige, som andre løsninger i forhold til at forbedre luftkvaliteten.¹³

Træerne har i forhold til andre grønne planter en særlig betydning for lagringen af CO₂. Mængden af lagringen af CO₂ afhænger af træets størrelse, dets rumtæthed og levetid.

¹² <https://videnskab.dk/miljo-naturvidenskab/traeer-forvaerrer-maske-luften-i-storbyerne>

¹³ Kilde: <https://www.bbc.com/news/science-environment-37813709>

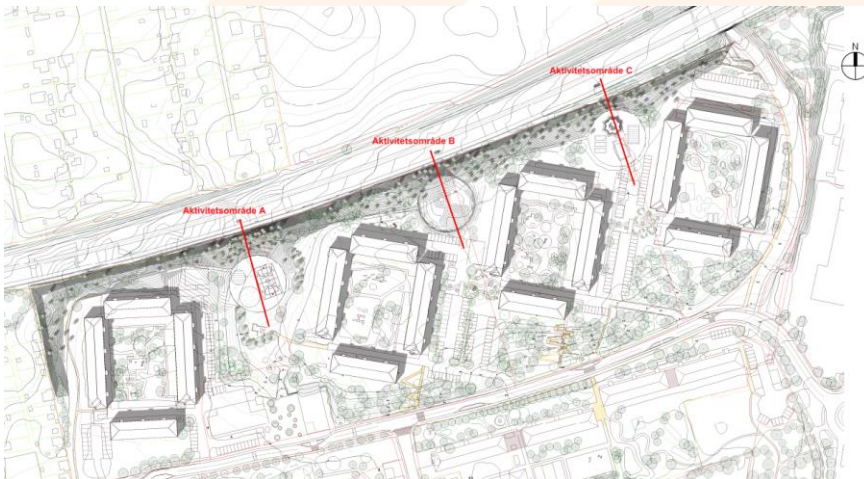


Det har dog en stor betydning, hvor man planter træerne. På de tungt befærdede veje bør der være god plads mellem træerne. Så undgår man, at de mange mikropartikler ikke 'sitter fast' i træerne og ikke kan blæse væk.

Hjemmehørende træer og buske er noget af det mest oprindelige natur, vi har i Danmark. De første træer i Danmark var birk, bævreasp og fyr. Senere kom hassel og de større løvtræer, elm, eg, lind, el og ask. Flere tusinde år senere fulgte de sidste af vores større løvtræer, bøgen og avnbøgen. Desuden er der i Danmark en række frugttræer som f.eks.: skovæble, æble, pære, blomme og kirsebær og en række bærbuske som f.eks. hindbær, brombær, solbær og stikkelsbær.

Opbygning af volden

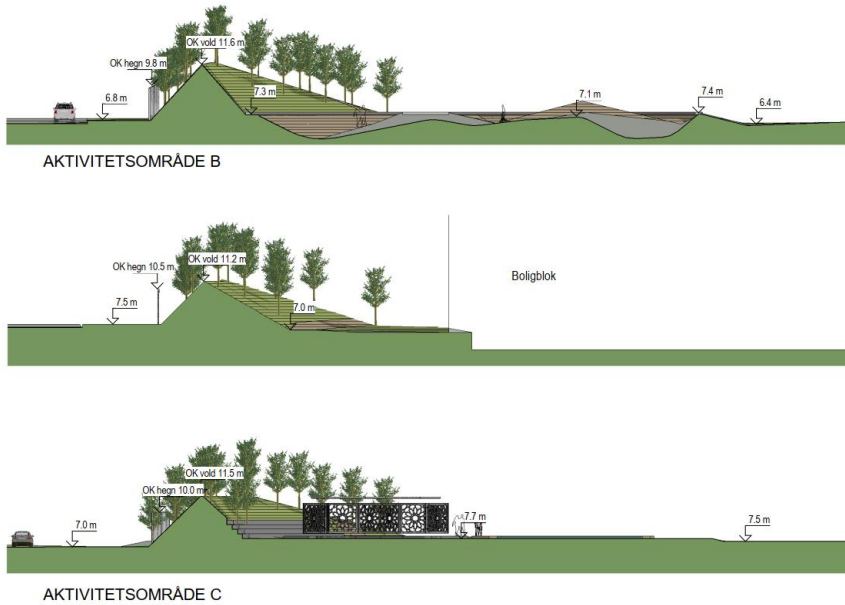
På baggrund af de forudgående betragtninger omkring støjreduktion, partikelforurening, rekreative områder og de eksisterende rammer/fysiske forhold, er volden opbygget jf. nedenstående plan.



Figur 4 - Se bilag 1

Volden er vurderet til at blive mellem 4 og 6 m høj og mellem 8 og 24 m bred. Den nordlige side af volden, ud mod motorvejen, bliver med en 1:1 hældning. På siden inde mod ejendommen bliver volden primært med en 1:2 og 1:3 hældning af hensyn til etablering af grønne rekreative områder og attraktive fælles mødesteder. På enkelte strækninger bliver hældningen 1:1, af hensyn til pladsforholdene.

Af hensyn til det varierende terræn i området og støjpåvirkningen fra motorvejen er der varierende højde på støjvolden. I nedenstående er der snit for aktivitetsområderne A, B og C, hvor opbygningen af volden er illustreret. Placeringer af snit ses på ovenstående plan. På snittene ses koter, eksisterende støjhegn m.m.



Figur 5 - se bilag 1

Tankerne bag aktivitetsområdernes anvendelse er beskrevet mere detaljeret i det efterfølgende afsnit.

Rekreative områder – sundhed og trivsel

Målet for den kommende indretning og anvendelse af udearealerne er, udover at etablere en vold der reducerer støjpåvirkningen, at inddrage beboerønsker i forhold til at skabe uderum der fremmer sundhed og trivsel. Området som helhed ses på nedenstående plan.

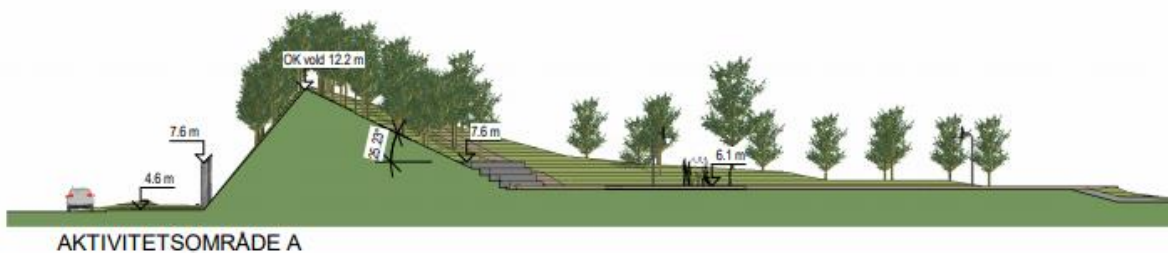


I nedenstående skema er de forskellige tiltag beskrevet. Hvert tiltag er beskrevet med placering af tiltag, formål samt evt. bemærkninger.

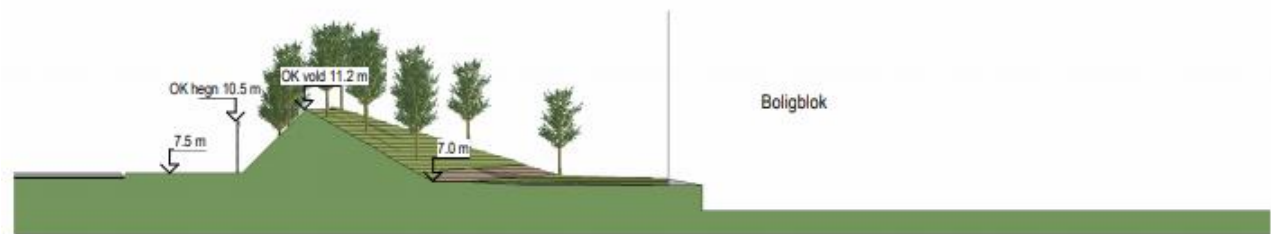
Tiltag	Hvor	Formål	Bemærkning
Beplantning med hjemhørende træer	Primært nordsiden af volden – ud mod motorvejen	Støjreducerende. Reducerer partikelforurening og optager CO ₂ .	Hjemhørende træarter, der udvælges og plantes med henblik på bedste optag af partikler og stoffer.
Vild natur – Øget biodiversitet	Primært på sydsiden af volden – Ind mod bygningerne. Desuden på eksisterende skrånninger.	Skabe levesteder for planter, svampe og dyr. Fremme udbredelse og oplysning om biodiversitet.	Ved terræn afsluttes der med råjord, der fremmer væksten af lokale vilde planter. Sæsonvekslende beplantning.
Bærbuske og frugttræer	Ved bunden af volden og i de terrænnære friarealer plantes der frugttræer og bærbuske.	Beboerønske om blomstrende træer og buske. Beboerønske om frugter og bær. Reducerer partikelforurening og optager CO ₂ .	Danske frugttræer og bærbuske der er sæsonvekslende af hensyn til afgrøder og perioder for blomstring.

Stier	Langs med og delvist på siden af volden.	Til transport/gennemgang, gåture og kortvarigt ophold.	Etableres med belysning, tilstødende bænke og skraldespande. Mulighed for at genanvendes knus beton og tegl som belægning og/eller understøtning på stier.
Opholdsområder	Aktivitetsområde A (Se nedenstående tværsnit)	"Høj puls" – hvor der er plads til bevægelse og boldspil, parkour, etc. Beboerønske.	Åben boldspilspads med tilskuerpladser og/eller pladser til ophold på indbyggede in situ støbte trin/niveauer.
	Aktivitetsområde B (Se nedenstående tværsnit)	"Balance" – skaterområde. Beboerønske.	In situ støbt skaterbane, der kan anvendes af både store og små til skateboard, rulleskøjter, løbehjul og cykler. Bænke og støbt kant langs banen til kortvarigt ophold.
	Aktivitetsområde C (Se nedenstående tværsnit)	"Social samvær" med mindre aktiviteter, legeplads, åben pavillon o.l. Beboerønske.	Område der ligger op til ro og ophold. Orangeri med mulighed for grillplads med borde og bænke. Område til leg, læring og f.eks. bålplads. Ophold på indbyggede in situ støbte trin/niveauer. Bærbuske i eller stødende på til området.

Aktivitetsområde A:



Aktivitetsområde B:



Aktivitetsområde C:



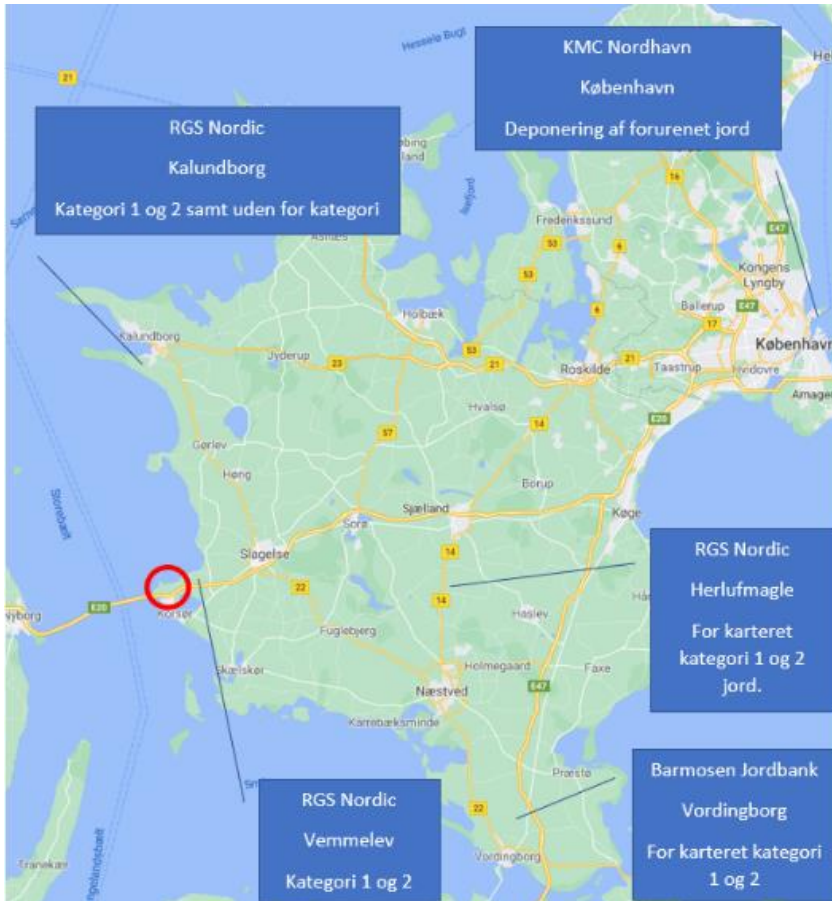
AKTIVITETSOMRÅDE C

Jordmodtager

Med den beskrevne opbygning skal der anvendes omkring 20.000 m³ jord, svarende til op imod 40.000 tons overskudsjord til at etablere volden.

Der er på Sjælland en række jordmodtagere, flere ses på nedenstående kort, hvoraf den nærmeste er RGS Nordic i Vemmelev.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk



Fælles for flere af modtagerne er, at de mangler et sted til slutdeponi af lettere forurennet og forurennet jord. KMC Nordhavn modtager lettere forurennet (klasse 2 og 3) jord fra RGS Nordics anlæg i Vemmelev. Den rene jord (Klasse 0 og 1), der afleveres ved RGS Nordic Vemmelev, køres pt. videre til et projekt i Kalundborg.

Der er enkelte entreprenører, der har eget modtageranlæg for egne sager. Der er dog ikke fundet oplysninger om nærliggende modtageranlæg.

Klima og økonomi

Etableringen af volden samt de grønne rekreative arealer bidrager til CO₂ besparelser samt økonomiske besparelser. Der er desuden en økonomisk gevinst ved at være modtager af overskudsjord.

Grønne arealer

Biofaktoren, eller biooverfladefaktoren, kan ses som udtryk for størrelsen af den fotosyntese, der foregår ved given beplantningstype. Jo større bladareal desto mere fotosyntese. Ved fotosyntese optages der CO₂ og derfor medvirker områder med en høj biofaktor til større optagelse af CO₂ end arealer med en lav biofaktor.

Forudsætningen for at kunne udfylde SBI's skema er at man har beregnet arealet af de forskellige flader i et givet område. På det grundlag vil programmet udregne en basis-biofaktor og et biofaktor-tillæg og slutteligt en samlet biofaktor.¹⁴

I nedenstående er biofaktoren beregnet for området, som det ser ud i dag, og som det er planlagt etableret. Engbeplantningen er vurderet til at have en overvægt af naturgræs og et græsningsareal med en del krat og buske under 2 meter. Bærbuske er også en del af det vurderede areal for krat og buske under 2 meter. Træ- og skovplantning indeholder både træerne på nordsiden af volden og træer i friarealer. Der er og bliver ikke arealer der kan bidrage til biofaktor-tillæg, hvorfor dette ikke indgår i beregningen. Overfladearealet på ejendommen øges ved etableringen af volden.¹⁵

Grundarealer		Før	Efter
Belagt areal (asfalt, fliser o.l.)	0,0	18.573	19.000
Grusarealer, græsarmring	0,1	500	2.800
Klippet græs/boldbaner	0,2	57.981	43.000
Naturgræs og græsningsarealer	0,4	0	10.000
Krat og buske under to meter	0,6	0	4.000
Træ- og skovplantninger (naturskov)	2,0	300	4.000
Samlet friareal (m²)		77.354	82.800
Biologisk volumen		12.246	23.280
Grund-biofaktor		0,16	0,28

Biofaktoren er ca. 60% større efter etablering af volden og de nye grønne og rekreative arealer. Der må derfor forventes et væsentlig højere CO₂ optag fra de kommende grønne arealer. Det er dog et optag der er vanskeligt at kvantificere.

Økonomi i at være jordmodtager

Som jordmodtager modtager man afregning pr. tons for den jord der modtages. Hvorfor der efter anlægsudgifter og administration er en for tjeneste ved at modtage overskudsjord.

¹⁴<https://naturstyrelsen.dk/media/nst/attachments/biofaktorendelighftelille-fil160112.pdf>

¹⁵ <https://sbi.dk> › Biofaktor 5.1 2020.xlsx

RGS Nordic i Vemmelev skal (1. juli 2021) have 265 kr. pr. tons for at modtage klasse 2 og 3 jord. Hvis jorden afleveres direkte ved KMC Nordhavn, skal de have ca. 120 kr. ekskl. moms pr. tons. Hvor RGS Nordic i Vemmelev skal have 165 kr. pr. tons for at modtage ren jord (Klasse 0 og 1 jord).

På baggrund af ovenstående vurderes det at voldprojektet som modtager kan tage minimum 120 kr. pr. tons og op til 265 kr. pr. tons jord.

Med en mængde på 40.000 tons vil bruttoindtægten derfor være: **4.800.000 – 10.600.000 kr. ekskl. moms.**

I nedenstående ses de estimerede udgifter til anlægsarbejder og administration (alle priser er ekskl. moms).

		Antal	Pris
Anlæg	Jordhåndtering: 15-20/tons	40.000 tons	800.000 kr.
Bepantning	Træer (200 kr./stk.)	250 stk.	50.000 kr.
	Frugttræer (ca. 150 kr./stk.)	100 stk.	15.000 kr.
	Bærbuske (ca. 50 kr./stk.)	100 stk.	5.000 kr.
	Engblanding + græs (ca. 5 kr./m ²)	12000 m ²	60.000 kr.
	Gartner	100 timer	65.000 kr.
Aktivitetssområder	A: ca. 300.000 kr.	1 stk.	300.000 kr.
	B: ca. 600.000 kr.	1 stk.	600.000 kr.
	C: ca. 200.000 kr.	1 stk.	200.000 kr.
Administration og uforudsete udgifter 20%			419.000 kr.
Samlet estimeret pris [kr. ekskl. moms]			2.514.000 kr.

Der vurderes derfor at være en indtægt på hele projektet på: **2.300.000-8.100.000 kr. ekskl. moms.**

Brændstof- og CO₂-besparelse

Transportsektoren udledte i 2017 13,5 millioner tons. Vejtransporten udgjorde 90%, hvoraf udledningen fra tung transport var 28%.¹⁶

Hvis overskudsjord fra et projekt i Korsørområdet skal afleveres til RGS Nordic i Vemmelev, der transporterer jorden videre til KMC Nordhavn, skal jorden transporteres ca. 120 km. Dertil kommer at lastbilen i de fleste tilfælde kører tom tilbage, hvorfor der skal køres op til 240 km pr. læs. Med en mængde på ca. 40.000 tons samt det faktum at der kan være op til 36 tons jord på en lastbil, skal der køres minimum 1.100 læs.

¹⁶ Kendte veje og nye spor til 70 procent reduktion, Klimarådet, marts 2020.

En lastbil havde et dieselforbrug på 2,69 km/l i 2015. Det vurderes, at der fremover vil komme en lille forbedring af virkningsgraden af motoren, hvorfor dieselforbruget er ca. 2,45 km/l i 2020.¹⁷

Hver gang der bruges en liter diesel mindre spares miljøet for 2,66 kg CO₂.

Listepriisen på 1 liter diesel (25-06-2021) er 11,29 kr. inkl. moms.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

Nuværende scenarie:

Hvis 40.000 tons overskudsjord skal transporteres fra Korsør til KMC Nordhavn (240 km):

- Forbruges der ca. **110.000 L diesel**
- Udledes der ca. **290.000 kg CO₂**

Transportafstanden fra Korsør by til RGS Nordic, Vemmelev er på ca. 10 km, hvilket vurderes at svare til en sandsynlig transportafstand for overskudsjorden, der køres til Motalavej, Korsør, fra nærområdet.

Kommende scenarie:

Hvis 40.000 tons overskudsjord skal transporteres fra Korsør til Motalavej, Korsør (10 km):

- Forbruges der ca. **4.500 L diesel**
- Udledes der ca. **12.000 kg CO₂**

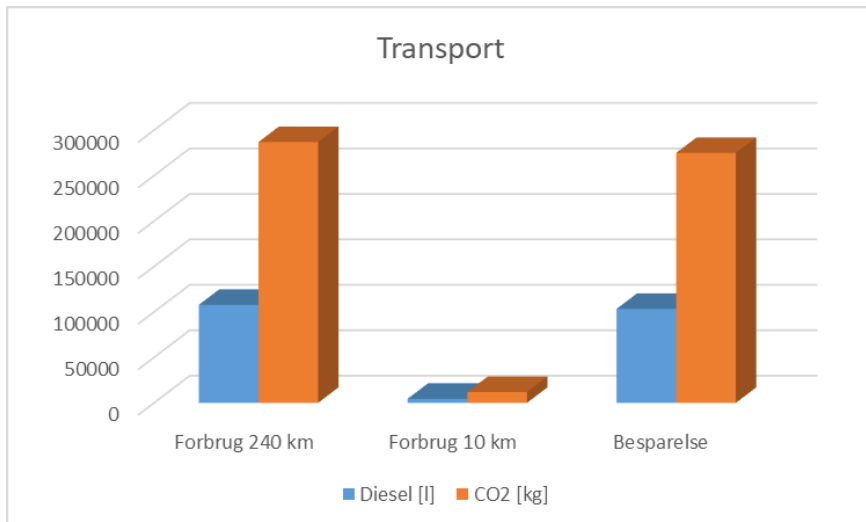
Besparelse:

Der vurderes derfor at en potentiel besparelse ved reduceret transport (10 km imod 240 km) er:

- Besparelse på ca. **105.000 L diesel**
- Besparelse på ca. **270.000 kg CO₂**

Der vil derfor være meget at spare, både økonomisk og på brændstof samt på udledningen af drivhusgasser, ved at transportafstanden reduceres.

¹⁷ Validering af energiforbrugsdata for køretøjer i AD modellen, Teknologisk institut, 7. januar 2016.



Desuden spares der på brændstof og udledes mindre CO2 ved at jorden ikke skal omlæsse af gravemaskiner. Dette er ikke medtaget i beregningerne.

I modtagertilladelsen kan der anføres en maksimal transportafstand, for at sikre at udledningen af CO2 ved transporten bliver begrænset. Dette vil selvfølgelig potentielt forlænge driftsperioden.

Opsamling

I stedet for at køre overskudsjord fra byggeri væk til deponi kan det være en fordel at sigte efter jordbalance i den grad, det lader sig gøre. Overskudsjord kan med fordel bruges til at skabe terrænforskelle i det omkringliggende landskab, hvilket skaber en varieret struktur, som giver plads til et mere forskelligartet plante- og dyreliv. Desuden er det oplagt at arbejde med terrænet, så det også kan håndtere regnvand og desuden være med til at motivere fysisk aktivitet og bevægelse i landskabet, som yderligere fremmer landskabets positive sundhedsmæssige påvirkning af mennesker.

Fordele:

- Volden reducerer støjpåvirkning og forskønner området.
- Træer og buske reducerer støjpåvirkning og forureningen med partikler og stoffer. Øget beplantning fører generelt til CO2 besparelser.
- Fremme biodiversiteten – vildnatur for dyr, planter og svampe samt oplysning
- Rekreative områder – trivsel og sammenhold –
- Udnyttelse af forurenede ikke farligt affald
- Indtjening som jordmodtager – penge der kan bruges på at forbedre området og lejlighederne.
- Reducerer CO2 udledningen ved mindre transport med overskudsjord.

Ulemper:

- Perioden hvor etableringen af volden står på vil der være støv og støj.
- Indkørselsforhold.
- Lettere forurenede jord tilføres ejendommen, der dog ikke er i byzone (områdeklassificeret område).

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA

energihuset-as.dk



Genbrug af materialer

Bygge- og anlægsaffald udgør den største andel af den årlige samlede danske affaldsmængde: Ud af cirka 11,5 mio. tons affald kommer 4,3 mio. tons fra byggeriet.¹⁸

Der er store miljømæssige fordele i at genanvende byggematerialer, og samtidig er det med til at understøtte den bæredygtige omstilling. Bæredygtighedstiltaget med at genanvende materialer i stedet for at bortskaffe dem og producere nye materialer, er ligeledes i samme tråd som FN verdensmål nr. 12 der omhandler forbrug og produktion. Mere specifikt genanvendelse af ressourcer.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA

energihuset-as.dk



Genanvendelse af ressourcer

- Genbrug af mursten, til nye facader, skillevægge uderums-anlæg m.m.
- Genbrug af beton til f.eks. bundsikring.

I dette projekt er mursten, beton, vinduer og døre alle udvalgt til genanvendelse i forskelligt omfang. Herunder ses en mere præcis redegørelse for materialernes egenskaber og måden de kan genanvendes i renovationen.

Ved de nævnte tiltag med genanvendelse af materialer opfylder vi også nogle af de vigtige af EU' klimamål som:

- 1) Modvirkning af klimaændringer
- 5) Forebyggelse og bekæmpelse af forurening
- 6) Beskyttelse og genopretning af biodiversitet og økosystemer

¹⁸ Dansk affaldsforening.

Mursten

I denne bæredygtighedsanalyse undersøges det i hvilket omfang, det er muligt at genanvende de eksisterende facademursten til nye facader, og hvor stor en CO2 besparelse der kan opnås.

Da helhedsplanen endnu ikke er godkendt, og beboerne ikke er bekendt med den præcise placering af boligenheder som sammenlægges og hvilke der nedrives, kan vi ikke fremvise illustrationer af, hvilke facader der nedrives, og hvor de genbrugte mursten kan bruges til nye facader.

Undersøgelserne af murstenene er udført i samarbejde med virksomheden *Gamle mursten*, som er specialister indenfor genanvendelse af eksisterende mursten.

Resultaterne i denne analyse for genbrug af mursten, er baseret på resultater udtaget fra LCA analysen udarbejdet af DTU i samarbejde med *Gamle mursten*. Den fulde LCA-analyse kan ses i bilag 3.

Produktion

Ved den traditionelle produktion af mursten, er det selve brændingen af teglet, der står for den største del af CO₂udledningen. Det er fortrinsvis naturgas der forsyner teglværkerne med energi. Der kan dog være flere teglværker, som har formået at udskifte brugen af naturgas med andre mere grønne løsninger.

På de forskellige danske teglværker anvendes der flere forskellige brændingstekniker, og der forskel på hvor "hårdt" teglet brændes og deraf er der stor forskel på mængden af udledt CO₂. Ved produktionen af de nyere og mere rustikke mursten, suppleres brændingen med kul, for at opnå den rustikke overflade. Kulbrændingen giver således den enkelte sten sin individuelle brænding så ikke 2 sten er ens i hverken farvenuance eller brændingsmønster. Brug af kul i produktionen øger samtidig udledning af CO₂.

Produktionen af nye mursten inkluderer fremskaffelse af alle nye materialer og produkter, transport heraf, energiudledning i produktionen, intern transport og affaldsbehandling.

Produktionen af genbrugssten inkluderer indsamling af mursten fra gamle bygninger, transport til rensefaciliteter, energiudledning i rensefasen, transport og affaldshåndtering.

Beskrivelse af murværket.

De fire karreer er opført i årene mellem 1961-1964 og er alle muret med den samme type mursten: Gul massiv standard sten. Alle bygninger er muret med en kalkmørtel.



Figur 6 viser murværk

Murværkets tilstand

Facaderne, garager etc. er alle i god stand uden frostsprængninger og de ser vedligeholdte ud med nogenlunde intakte fuger. De udkradsninger vi foretog på alle bygninger, viste at mørtelen er ens og at det er en kalkmørtel, der kan afrensnes maskinelt. Der er lidt cement i fugen, men vedhæftningen skaber ikke problemer for en afrensning.

Stenene vurderes ud fra udtagningen til at være lidt sprød men hårdt brændt. I et massivt murværk vil der være en del hele sten, der sidder som massivkopper, der vil knække. Disse vil også kunne anvendes som kopper i det nye murværk, som vi formoder bliver en halvstensmur. Forbandet ligner et krydsforbandt med løber køpskifte, og der vil derfor skulle anvendes 50% kopper og 50% løbere i det nye byggeri.

Påmurde gavle ved energirenovering.

I 1984 blev der udført energioptimering af gavlene. Der blev opsat isolering og opmuret ny skalmur i gule mursten. Den nye skalmur er muret med en stærk cementmørtel, der ikke lige umiddelbart lader sig skille, da mørtelen er stærkere end stenen. Dette gør det heller ikke muligt at rense stenen og derved hindre en genanvendelse af mursten til nye facader.

Det er vores vurdering af de eksisterende mursten inde bag den nyere skalmur, er intakte og kan genbruges.

I forbindelse med den tidligere omtalte energirenovering blev et større område ligeledes omfugnet op mod hver gavl. Denne omfugning påvirker dog ikke muligheden for at rense og genbruge stenen fra områderne, som er blevet omfugnet.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk



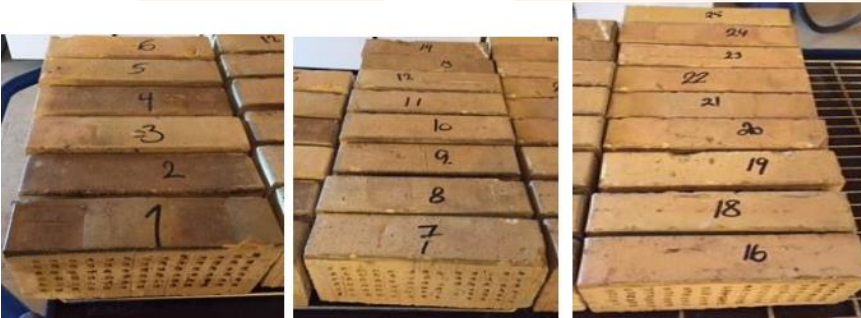
Figur 7 viser eksempel på ny galvvæg



Figur 8 viser skel mellem eks. fuger og område med omfugning

Test af murstenen

Gamle mursten har udtaget mursten til test, på laboratoriet hos teknologisk institut.



Mursten er blevet test ud fra følgende:

- DS/EN 772-16 Metoder til prøvning af byggesten til murværk – Del 16: bestemmelse af dimensioner
- DS/EN 772-13:2002 Prøvningsmetoder for byggesten til murværk – Del 13: Bestemmelse af netto- og brutto tør densitet (undtagen natursten).
- DS/EN 772-11:2011 Prøvningsmetoder for byggesten til murværk – Del 11: Bestemmelse af Teglblyggesten vandabsorption (Minutsug)

- Murkatalogen 2001: Porefyldningstal efter Norsk Anvisning M1 Godkendelses kriterier iflg. metoden:
pf \leq 0,8: Tilfredsstillende frostmodstandsevne for udendørs anvendelse i facader i norsk klima.
0,8 < pf \leq 0,9 er ok til facadesten, og 0,91 < Pf
- DS/EN 772-1:2011 Prøvningsmetoder for byggesten til murværk
Del 1: Bestemmelse af Trykstyrke.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA

energihuset-as.dk

Gamle mursten vurderer dog på baggrund af, at stenene allerede er frosttestet på naturlig vis, at pf \leq 0,9 er ok til facadesten, og 0,91 < P_r < 1,0 godkendes til bagsten.

Ud fra testresultaterne kan det konkluderes, at stenene egner sig til genanvendelse, da de viser gode egenskaber i frosttesten og i forhold til trykstyrke.

De fulde testresultater kan ses i bilag 4

Nedrivningsmetode

Inden nedrivningen igangsættes er det vigtigt, at nedbryderne gennemgår nedrivningsplanen sammen med *Gamle mursten*, således at der findes løsninger, som gør det muligt at genanvende mest muligt.

Da murværket på langsiderne er massivt muret, anbefaler *Gamle mursten* at der nedtages/skrælles 2-3 skifter ad gangen med grab/skovl etc. under nedtagning.

Hvis større blokke af massivt murværk lander på asfalt eller ovenpå andet murværk, vil spildet blive markant højere. Massivt murværk skal alligevel deles inden læsning, hvis det kommer ned i store blokke. Det vil være en fordel at murværket læsses direkte på lastbiler, således at det ikke skal håndteres/flyttes flere gange på byggepladsen.

Hvis man vælger at lægge murværket i bunker til senere afhentning, er det vigtigt, at man efter nedtagningen lægger til side, så det ikke blandes med andet affald. og læsses løbende som der er samlet ca. 35t. svarende til en fyldt lastvogn.

Det er en selvfølge at eventuelle miljøfarlige stoffer som maling og tapet mm, er afrenset inden nedrivningen opstartes.

Rensning af de eksisterende sten

Det anbefales at murstenen læsses på lastbiler og fragtes til *Gamle murstens* anlæg, som er beliggende i Svendborg ca. 56 km fra Motalavej.

Ved at håndtere stenene på *Gamle murstens* renseanlæg kan stenen leveres tilbage med CE-mærkning.

På anlægget bliver murstenaffaldet sorteret mekanisk og manuelt, således der opstår en fraktion af mursten, der kan genbruges til renoveringer og nybyg. Under processen udsorteres forureninger i form af plast, metal, træ og isolering. Restaffaldet transporteres til et knuseværk, hvor det omdannes til vejfyld.

Social bæredygtighed

Hvis man i området ønsker at skabe social bæredygtighed, er der faktisk en mulighed. *Gamle mursten* kan også levere en løsning med containere og rensesmaskiner indbygget til manuelbetjening/stabling og murstenshotel, samt hertil hørende rådgivning og vejledning.

Telte, minilæsser og sorteringsanlæg på bæltter til grovsortering kan ligeledes stilles til rådighed og kan udlejes. *Gamle mursten* påtager sig ikke selve håndtering af personel på pladsen i forbindelse med daglig produktion, men her er det oplagt at inkludere lokal arbejdskraft.

Dette betyder at der skal tilføres ekstra ressourcer, for at få et socialt-ansvarligt projekt til at lykkes og kræver ligeledes ekstra rådgivning evt. fra *Gamle murstens* side. *Gamle mursten* har samme tilgang til deres produktion i Svendborg og har gennemført denne form for inklusion i produktionen igennem 19 år. Så de socialtansvarlige arbejdspladser er skabt, og kan naturligvis også skabes lokalt i Korsør.

Gamle mursten vurderer at stenprisen vil stige med en lokal produktion. Det vil ikke være muligt at ce-mærke stenene, hvis det er en lokalproduktion, men der kan gennemføres en tilsvarende løbende kontrol ved prøveudtagning i samme frekvens, som på anlægget i Svendborg.

Anvendelse af genbrugssten

Ud fra de opstillede renoverings- og nedrivningsscenarier angivet i den foreløbige helhedsplan, er der ca. 5300 m² facade som skal nedrives fordelt på de 4 karreer, og derved en stor mængde mursten, som kan genbruges. De rensede mursten vil bl.a. kunne anvendes til:

- Nye facader
- Indvendige skillevægge
- Gulv og mur i Orangeri

Det vurderes, at hvis der udføres en nænsom nedrivning og korrekt håndtering af de eksisterende facadesten, vil ca. 50 % kunne genanvendes til ny facader.

CO2 besparelse ved genbrug af mursten

Ud fra tidligere udførte livcyklusbaseret miljøvurdering (LCA) af miljøstyrelsen og DTU, kan følgende konkluderes:

På *Gamle murstens* renselanlæg bruges der 10000 kw pr. million sten der bliver rensat.

Teglværkerne bruger 88.000kw +50 m3 naturgas pr ton mursten = i alt 254 kg CO2 pr 1000 sten kontra gamle mursten, 1 kg CO2 pr 1000 sten

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

	CO2 pr 1000 sten	Antal sten	CO2 forbrug produktion
Nye mursten	254 kg	165.000	41.910 kg
Genbrugs sten	1 kg	165.000	165 kg
Samlet CO2 besparelse			41.745 kg CO2

Den fulde LCA er vedlagt som bilag 3

Beton

Ud fra det opstillede nedrivningsscenario i den foreløbige helhedsplan vil det være ca. 293 m³ beton, som kan sendes til knusning med henblik på genanvendelse. Betonen knuses til fraktionen 0-32mm og kan anvendes som f.eks. bundsikring.

Knust beton er velegnet til bundsikring og bærelag ved bl.a. vejanlæg, cykelstier, fortove, stier og p-pladser. Anvendes i bygge- og anlægsarbejde kan med fordel tage udgangspunkt i Vejdirektoratets vejledninger. Materialet er nemt at komprimere, og er ikke så følsomt over for variationer i vandindhold som jomfrueligt stabilgrus. De geotekniske egenskaber er på niveau med jomfruelige materialer og dermed et fuldgyldigt alternativ.

CO₂ udledningen ved transport og knusning af betonen, vurderes som værende den samme, som ved udvidelse af de jomfruelige materialer, som knust beton kan erstatte. Derved kan der ikke dokumenteres en CO₂ besparelse, da materiale ikke kan bruges på det pågældende projekt.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

Vinduer og døre

I alle lejligheder skiftes de eksisterende vinduer ud med nye 3 lags træ/alu. De eksisterende vinduer og døre er plastik vinduer med 1 lags termorude fra 2005.

Ideen bag dette tiltag er altså ikke at genanvende vinduerne i renoveringen, men derimod at få så mange vindueselementer som muligt solgt videre til genbyg eller lignende projekter. Det er ca. i alt 1900 vindues- og dørelementer som kan genbruges, hvis det planlægges under nedbrydningsfasen. Der skal således stilles krav i udbuddet om, at eksisterende materiale skal behandles nænsomt med henblik på genbrug. Dog viser erfaringstal fra nedbryderfirmaer at ca. 50% går til under udtagningsprocessen, enten ved at ruderne punkterer eller rammene knækker/beskadiges. Der må altså påregnes en ekstra udgift forbundet med at bevare vinduerne i hel stand under nedbrydningen. På Motalavej kunne et mindre antal døre og vinduer anvendes til et bæredygtigt orangeri lavet af materialer fra renoveringen af Motalavej.

Overskydende vinduer kan evt. sættes til salg på sider som f.eks. bygcirculært.dk. hvor flere store nedbrydningsfirmaer har deres egen portal til videresalg af genbrugsmaterialer fra byggerier.

Vinduer som går til affald, vil blive genbrugt. Traditionelt bliver ruden knust og går til genanvendelse, fx omsmelting til nye glasmaterialer eller som isolerende glasuld i bygninger, og kantkonstruktion med vedhængende glas går til deponering.

Producenter af PVC-vinduer, der er tilsluttet Vinduesproducenternes Samarbejdsorganisation (VSO), har forpligtet sig at indsamle rammer af PVC (Wuppi-ordningen), hvorefter PVC bruges til nye produkter.

Det er ikke muligt at anvende de eksisterende vinduer i nyt byggeri, da de ikke vil overholde kravene i BR18. Derved er der ikke nogen CO2 besparelse ved dette tiltag, men der kan spares udvinding af jomfruelige materiale ved at genanvende de forskellige materialer i bygningsdelene.

Typer af vinduer til genanvendelse:



Robotplæneklippere

I helhedsplanen for Motalavej, er nye solceller indeholdt til at skabe et grønt energibidrag til beboernes elforbrug. Her vil det være oplagt at skifte den traditionelle benzindrevne plæneklipper ud med flere robotplæneklippere, som kan køre på den grønne energi, der kommer fra solcellerne.

I dag klippes der et stort område på ca. 40.000 m² og i vækstsæsonen fra maj-oktober klippes området mellem 34-40 gange af boligforeningens gartnere.

Ved at udskifte til robotplæneklippere vil der årligt kunne spares **978 kg CO₂** ud fra denne beregning:

Areal græs	40000	m ²
Klippebredde	1,03	m
Gennemsnits hastighed	5000	m/h
Effekt motor	15,6	kW
Forbrug Wh	15,6	kWh pr. time
Forbrug brændstof pr. time	1,57	liter
CO ₂ emission	3,14	kg/time
Timer på græsslåning pr. gang	7,76	timer
Forudsætning - antal gange pr. måned	40	gange
Total CO₂ emission pr. År.	978,1	kg.

CO₂ Neutral på elforbrug

Som ekstra tiltag for at spare CO₂, vil det være oplagt for Bolig Korsør at samle/bundle sine el-aftaler i hele boligforeningen hos en leverandør med klimavenlig energi. Ud fra erfaringstal fra andre almene boligforeninger vil der ca. kunne spares mellem 300-350 tons CO₂ årligt, for en boligforening med størrelse som Bolig Korsør.

Dette tiltag skiller sig ud, ved ikke at være forbundet med ekstra omkostninger, som det ellers oftest ses i forbindes med bæredygtige tiltag. Ved at samle sine aftale det samme sted, vil der oftest kunne opnås en besparelse, som vil komme den enkelte beboer til gode.

Opsamling

Ud fra dette afsnit viser der sig et lille udsnit af hvilke materialer der kan genanvendes i forbindelse med renovering af bygninger. Udover de emner som er nævnt, er der andre materialer som kan genbruges. Det kan være svært at genbruge alle materialerne i sin egne renoveringsprojekter men byggematerialerne kan sendes videre til at projekter hvor de kan indbygges i stedet for at anskaffe sig nye materialer. Især ved genbrug af mursten er der store CO2 besparelser at opnå, især da Gamle murstens arenselanlæg er så tæt placeret på motallavej.

I fremtiden er det vigtigt at også de almene boligforeninger som bygherre, får fokus på at genbruge så mange materialer som muligt i deres helhedsplan og andre projekter, da det er forholdsvis mange store almene renoveringer i fremtiden.

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk



Rapporten er udført med vores samarbejdspartner:



RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

LB_
-B3



Bilagsliste

Bilag 1 – Skitser Støjbvold

Bilag 2 – EDP Gamle mursten

Bilag 3 – LCA-analyse, genbrug af mursten

Bilag 4 – Testrapport mursten

Bilag 5 – Data plæneklipper

Bilag 6 – Validering af energiforbrug køretøjer

Bilag 7 – RVT-fil, LBB3 Final

Bilag 8 – Cad-fil, Motalavej

Bilag 9 – Cad-fil, motalavej plantegninger

Bilag 10 – cad-fil 53886-plan01-Situationsplan_2D_ud

RÅDGIVENDE
INGENIØRFIRMA
energihuset-as.dk

