



LUND UNIVERSITY

Kolinlagring – hur tar vi nya steg mot klimatneutralitet?

Neij, Lena; Akselsson, Cecilia; Vogel, Nina; Larsson, Anders

2023

Document Version:
Förlagets slutgiltiga version

[Link to publication](#)

Citation for published version (APA):
Neij, L., Akselsson, C., Vogel, N., & Larsson, A. (2023). *Kolinlagring – hur tar vi nya steg mot klimatneutralitet?*

Total number of authors:
4

General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Klimatneutrala städer 2030 – Öppen Akademi



Den 1 november 2023 anordnade ”Klimatneutrala städer 2030 – Öppen akademi” en workshop på temat kolinlagring där deltagarna samtalade om städernas styrkor och utmaningar i det pågående omställningsarbetet. Workshopen koordinerades av Lena Neij (LU), Cecilia Akselsson (LU), Nina Vogel (SLU) och Anders Larsson (SLU) med ca 30 deltagare från Lunds universitet, SLU Alnarp, Malmö stad, Helsingborgs stad, Lunds kommun, Klimatkommunerna, Linnéuniversitetet, PEAB, och AFRY.

Insikter från Workshopen

- Kolinlagring är svårt att kommunicera och det är därmed svårt att få med politiken, näringslivet, fastighetsägare, lantbrukare med flera.
- Kolinlagring tar plats och det uppkommer ofta intressekonflikter och målkonflikter.
- Det finns stora osäkerheter och risker kopplat till olika insatser för ökad kolinlagring, dess effekter över tid, kostnader etc.
- Det krävs samverkan mellan kommunens förvaltningar - kommunen har ett samlat ansvar!
- Det krävs samverkan med externa aktörer såsom lantbrukare och näringsliv.
- Kommunerna har begränsad rådighet i kolinlagring och det är oklart hur städer kan styra för en ökad kolinlagring.
- Kommunerna har en viktig ledarroll för ökad kolinlagring - som förebild, vägvisare och samordnare.

”Klimatneutrala städer 2030 – Öppen akademi” är en kunskapsplattform för samverkan kring klimatneutrala städer med målet att (1) stödja de tre skånska mission-städerna Malmö, Helsingborg och Lund att nå målet att vara klimatneutrala 2030; (2) att utveckla kunskapsbaserade och transformativa processer för en klimatomställning samt att (3) stimulera till gränsöverskridande forskning. Plattformen inbegriper Lunds universitet, Malmö universitet, SLU Alnarp, Malmö stad, Helsingborgs stad, Lunds kommun samt näringsliv och andra organisationer. Varje år väljer deltagarna att arbeta med ett eller flera prioriterade tema för vilket insikter och rekommendationer tas fram. I arbetet betonas behovet av en transformativ omställning.

Citering:

Neij L., Akselsson C., Vogel, N. och Larsson A. (2023). Kolinlagring – hur tar vi nya steg mot klimatneutralitet? Klimatneutrala städer 2030 – Öppen akademi, Lunds Universitet.

Rekommendationer till städerna

- Initiera arbetet med en framtidsbild för staden som inkluderar kolinlagring, detta som stöd för kommunikation kring kolinlagring med medborgare, näringslivet och politiken. Knyt an till gestaltning, klimatanpassning, rekreation, biologisk mångfald, pollinering, temperatursänkor, vattenreglering etc. Framtidsbilden skall var realistisk och visa på hur vardagen påverkas.
- Ta fram en guide (handbok) tillsammans med forskare för olika typer av kolsänkor. Vad gör skillnad? Vad är mest kostnadseffektivt? Vilka är mernyttorna? Vilka ytor krävs?
- Ta fram en färdplan (strategi) för insatser som visar på hur olika typer av åtgärder kan bidra till att målen nås i närtid och på längre sikt. Vilka insatser skall prioriteras i närtid, hur ser målen på medellång tid ut? Målen på medellång sikt får gärna vara inriktningsorienterade och inspirera till att våga tänka nytt. Lyft fram målkonflikter.
- Börja nu! Prioritera insatser i områden med egen rådighet för att generera erfarenheter och kunskap. Börja med insatser på kommunens jordbruksmark, skog, parker, skolgårdar mm. Överväg eventuellt inköp av mark för ökad rådighet.
- Våga testa nya lösningar – perenna grödor, nya användningsområden för biokol, mm.
- Utveckla samverkan med externa aktörer – nå ut brett, inkludera lantbrukare, näringsliv, fastighetsägare.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - med att ta fram modeller för styrning gentemot externa aktörer – ett enhetligt arbete underlättar för externa aktörer som är verksamma i flera kommuner. Ta fram underlag för styrning genom planering, ÖP, grönytefaktorer, bidrag/kompensationsmodeller, alternativa affärsmodeller, juridik och avtal, utökad tillsyn, lokala kolmarknader, upphandling, krav/policy vid exploatering, arrendeavtal, etc. Se över möjligheterna till garanterad långsiktighet genom naturskydd.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - med att ta fram enhetliga modeller för beräkning av effekter av olika insatser av kolinlagring.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - för att skapa plattform för lärande mellan städerna. Vad fungerar och vad fungerar inte? Hur kan vi samverka med akademien för att bygga ny kunskap? Kan städerna samordna EU-ansökningar med externa aktörer?
- Samverka - Malmö, Helsingborg och Lund - för produktion av biokol.
- Samverka med nationella aktörer - Klimatkommunerna, Boverket etc. - för att påverka ändringar i nationella regelverk.

Rekommendationer till forskarna

- Ta fram handbok för klimatnytta för olika åtgärder, och hjälp kommunerna med litteratur på området.
- Ta fram ny kunskap om kolinlagring! Det finns redan en hel del kunskap om kol i marken och hur resilienta kolförråden är vid olika brukningsmetoder och i ett förändrat klimat, men modellerna är fortfarande behäftade med stora osäkerheter, så fortsatt forskning behövs. Mer kunskap behövs om våtmarker och organogena jordar. Mer kunskap om fler användningsområden för biokol behövs. Mer kunskap om hur mycorrhiza påverkar kolinlagring behövs.
- Ta fram kunskap om mernyttor av olika åtgärder (utöver klimatnytta).
- Ta fram kunskap om olika styrningsmodeller på lokal nivå med konkreta exempel. Beakta även hur styrmedel på lokal nivå interagerar med styrmedel på nationell- och EU-nivå. Specifikt efterfrågas hur utsläppsrätter och marknader för kolsänkor påverkar varandra.
- Ta fram synteser av genomfört arbete - kan vi se någon progression över tid?



Kunskapsbakgrund och reflektioner från workshop

1. Fokus kolinlagring

De tre mission-städerna Malmö stad, Helsingborgs stad och Lunds kommun bedriver alla ett aktivt lokalt klimatarbete, och har antagit ambitiösa lokala klimatmål. Alla tre städerna har antagit mål om att vara klimatneutrala 2030, och för att nå detta mål behöver de lokala utsläppen minska avsevärt. Målen tillåter emellertid även att en mindre mängd utsläpp accepteras förutsatt att de kompenseras med kompletterande åtgärder. Generellt kan dessa typer av åtgärder vara av olika karaktär: (1) kolinlagring där koldioxid binds in i vegetation, mark alternativt mekaniskt eller mineraliskt, (2) infångning och lagring av koldioxid från förbränning av biobränslen, eller (3) verifierade utsläppsminskningar genom investeringar i andra länder. För Malmö stad, Helsingborgs stad och Lunds kommun gäller emellertid att åtgärderna i största möjliga mån ska ske lokalt, vilket begränsar möjligheterna att vidta åtgärder enligt punkt 3.

I denna rapport kommer vi att fokusera på åtgärder för (1) *kolinlagring* och hur städerna arbetar med olika typer av insatser för att nå målet om klimatneutralitet 2030. I begreppet kolinlagring beaktar vi följande aspekter:

1. Rural markanvändning: skog, energiskog, åker- och betesmark, biokol, återvätning av mullrika jordar mm.
2. Urban grönska: träd, buskar, gräs, växtbäddar, gröna tak mm.
3. Infrastruktur och byggnader: träbyggnader, biokol i byggnation, biobaserat byggmaterial, cirkulärt byggande, biobaserad asfalt mm.
4. Annat: havet, mm.

2. Transformativ omställning

Arbetet med kolinlagring i de tre mission-städerna är relativt utvecklat. För att nå klimatmålen krävs ett strategiskt utvecklat arbete och flertalet insatser. Det krävs ett arbete som formas utifrån tanken om en *transformativ omställning*. Begreppet transformativ har sitt ursprung i innovations- och transitionsforskningen och relaterar till genomgripande förändringar i dominerande strukturer, teknikersystem och livsstilar i samhället.

Kommunerna har en viktig ledarroll att ta för genomförandet av en lokal transformativ omställning – som vägvisare, förebild och samordnare. Kommunerna kommer behöva hitta nya sätt att arbeta och utifrån sin rådighet forma insatser tillsammans med privata och offentliga aktörer. Centrala element i en transformativ omställning som kommunerna bör arbeta med är **framtidssbild, färdplan, och genomförande**. I texten nedan används dessa begrepp för att följa upp de tre Mission-städernas arbete med kolinlagring utifrån ett transformativt omställningsperspektiv.

2.1 Framtidssbild – en tydlig och önskvärd riktning

Vad säger forskningen? Gemensamma framtidssbilder är en viktig del av en transformativ klimatomställning. De anger riktning, illustrerar morgondagens samhälle och inspirerar till ett framgångsrikt klimatarbete. De bidrar till ett delat engagemang bland olika samhällsaktörer och har en samordnande funktion kring samtida utmaningar. Framtidssbilder kan med fördel kompletteras med narrativ och visualiseringar som förstärker bilden av den framtid som eftersträvas. Framtidssbilder kan även förstärkas med specifika mål som gör vägen framåt mer konkret.

Hur arbetar städerna idag? Mission-städerna Malmö, Helsingborg och Lund arbetar med framtidssbilder i form av generella texter i olika former av strategiska dokument. Texterna är emellertid inte specifika i sin koppling till behovet av kolinlagring utan ger en yttligare beskrivning av aspekter som kan kopplas till kolinlagring genom exempelvis den gröna staden och cirkulärt byggande. Samtliga städer arbetar med grönstrukturprogram i vilka behovet av grönområden lyfts fram för att göra staden attraktiv, hälsosam och hållbar. I arbetet med kolinlagring utgår städerna från sina klimatmål, men är vaga i sina formuleringar kring hur stor andel av klimatmålen som avses nås med insatser för kolinlagring.

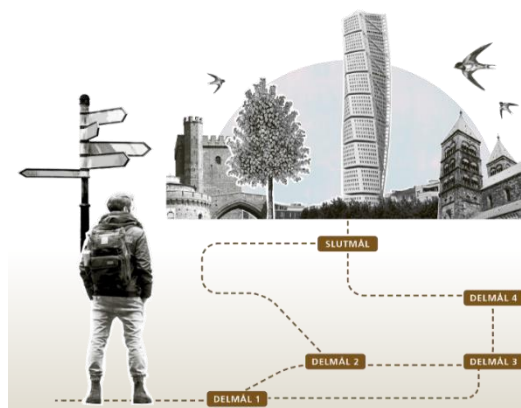
- Malmö ambition är att nå klimatneutralitet 2030, och i Malmö stads miljöprogram (2020-2030) anges även målet om att de territoriella utsläppen av växthusgaser skall minska med minst 70 procent mellan 1990-2030.
- Helsingborgs ambition är att nå klimatneutralitet 2030. Enligt föreslagen/preliminär definition kan kolsänkor stå för upp till 15 procent av utsläppsminskningarna (inom scope 1 och scope 2), relativt 1990 års utsläpp. Dessa 15 procent motsvarar maximalt ca 160 000 ton CO₂e per år.
- Lunds kommuns ambition är att nå klimatneutralitet 2030, och enligt Lunds kommuns program för ekologisk hållbar utveckling ska minst 80 procent nås genom utsläppsminskningar. Detta motsvarar maximalt 75 000 ton CO₂e per år.

2.2 Färdplaner – helhetssyn, långsiktighet och flexibilitet

Vad säger forskningen? Färdplanen är ett centralt redskap för en transformativ klimatomställning. I en färdplan tydliggörs hur långsiktiga mål kopplas till delmål, och hur olika typer av åtgärder kan bidra till att målen nås i närtid och på längre sikt (Figur 1). Delmålen på lång och medellång sikt beskriver genomgripande förändringar i samhället. Dessa kan inledningsvis vara inriktningsorienterade och peka ut nya vägval snarare än alltför specifika mål. Delmålen kan inspirera till att våga tänka nytt. Färdplanen i sin helhet bidrar till en helhetssyn och långsiktighet i klimatarbetet och kan beskrivas som en vägledning för beslutsfattare som möjliggör för en flexibel planering.

Hur arbetar städerna idag? Mission-städerna Malmö, Helsingborg och Lund arbetar alla med att ta fram underlag för att förstå möjligheterna att binda in koldioxid genom olika typer av åtgärder. Arbetet visar på en bredd i formerna av tänkta insatser.

Malmö stad har låtit ta fram ett underlag (2022) för att kunna identifiera åtgärder som möjliggör kolsänkor inom Malmö stads geografiska område¹; och för de olika åtgärderna redogörs dess potential för kolinlagring, dess tekniska mognadsgrad samt dess kostnadseffektivitet. Rapporten tar ett brett grepp och visar maximal potential för olika slags kolsänkor. Den bedömer att biobaserade material vid nybyggnation och kolinlagring inom lantbrukets växelodling har störst kolinlagringspotential. Rapporten utgör utgångspunkt för vidare arbeten. Till exempel har Malmö stad arbetat vidare med att utreda vilka positioner Malmö stad kan ta i biokolsfrågan och vilket behov av biokol som finns. Ett arbete pågår även med att ta fram en kompensationsstrategi. Malmö stad har enligt stadens Miljöprogram 2020-2030 mål om att ha en netto-nollorganisation 2030, och strategin ska beskriva hur kvarvarande utsläpp från stadens organisation kan kompenseras. Strategin ska bland annat beskriva vilka kompensationsåtgärder som kan vidtas utifrån stadens rådighet, vilka åtgärder som är rimliga, liksom åtgärdernas praktiska potential och kostnad. Härutöver har Malmö stad dialog och samarbete med Sysav gällande CCS, bland annat har det bedömts hur stor kolsänka som infångning av biogen koldioxid kan ge upphov till.



Figur 1. Färdplan.

¹ RISE (2022). *Potentiella kolsänkor i Malmö Stad*. Rapport framtagen inom ramen för Klimatomställning Malmö.

Helsingborgs stad har tagit fram en rapport (2020) som beskriver åtgärder för biologiska kolsänkor i Helsingborgs kommun.² Syftet med rapporten har varit att uppskatta olika åtgärders potential att binda koldioxid i det geografiska området och dess kostnadseffektivitet. I rapporten identifieras tre möjliga vägar framåt. Den första är att plantera mer grönt i stadsmiljön, vilket är dyrt om man bara ser till kolupptaget, men som även bidrar till många andra nyttor. Den andra är att omvandla åker till skog, betesmark eller våtmark, vilket är kostnadseffektivt men kan påverka matproduktionen i området. Den tredje är ändrade jordbruksmetoder för ökat kolupptag, vilket kan genomföras på stora ytor och har en stor potential. Denna typ av åtgärder skulle även kunna bidra positivt till markens bördighet. Utredningen lyfter skogsplantering, återvätning av torvmark och biokol som de mest kostnadseffektiva åtgärderna. Alla områden ses emellertid som relevanta då de bidrar till kolinlagring, men man betonar också vikten av att arbeta med storskaliga förändringar i markanvändning kombinerat med en omställning av jordbruket. Helsingborgs stad lyfter även behovet av att skydda uppvuxen skog samt bevara naturmarker och skogar av tång och ålgräs i havet för att inte minska kolsänkorna. Inom ramen för ett examensarbete pekas skydd av befintlig skog ut som den mest kostnadseffektiva åtgärden.³ Samma examensarbete pekar på fördelarna med naturliga kolsänkor (kontra CCS) då de naturliga kolsänkorna bidrar till att nå miljökvalitetsmålen. I andra interna dokument lyfts nya spännande områden för kolinlagring fram, såsom undervattensskog och alger. Helsingborgs stad har även låtit utvärdera en lokal produktion av biokol (NSR, Filborna)⁴, och resultatet visar att priset skulle vara jämförbart eller något billigare än externt producerad biokol.

Lunds kommun har låtit ta fram en rapport som beskriver det nuvarande kolförrådet i mark och biomassa, samt effekten av ett antal möjliga åtgärder för ökad kolinlagring.⁵ De åtgärder som bedöms ha störst effekt på kolinlagring är de som görs på åkermark, och då specifikt återvätning av organogen mark samt minskad jordbearbetning av åkermark. I formen av examensarbeten vid LU har Lunds kommun tagit fram underlag för en bättre förståelse av återvätning av organogen jordbruksmark⁶, kolbestånd i restaurerade våtmarker,⁷ möjligheter kontra konflikter med återvätning av dikade skogbeksädda torvmarker⁸, samt en litteraturstudie kring biologiska kolsänkor med applicering på Lunds kommun.⁹ Lunds kommun har även deltagit i framtagandet av rapporten Biokol-handboken för användare i samarbete med bland annat SLU¹⁰

Arbetet i de tre städerna har framför allt fokuserat på *effekt* och *kostnader* för olika typer av åtgärder, i det pågående arbetet har emellertid städerna identifierat ytterligare aspekter som bör beaktas i det fortsatta arbetet. Dessa är:

- Varaktigheten över tid. Upptaget av koldioxid kan komma att ändras över tid och det är av vikt att få med detta i beräkningarna av kolinlagring. Det är även viktigt att beakta resiliensen i systemen. Framtida skador på vegetation, orsakade av klimatförändringar, kan innebära att stora delar av kolförrådet går förlorat.
- Mernyttor. Vid identifiering och val av insatser för kolinlagring är det även av stor vikt att andra positiva effekter identifieras, såsom folkhälsa, rekreation, klimatanpassning, biodiversitet, pollinering, vattenreglering, erosionsskydd och luftrening. Dessa mernyttor kan driva arbetet med kolinlagring framåt.
- Utsläpp eller upptag som genereras som en konsekvens av åtgärderna, såsom ökade utsläpp kopplade till anläggning och skötsel. Sådana effekter kan minska värdet av åtgärderna för kolinlagring.

² Helsingborg: Miljöförvaltningen (2020). *Biologiska kolsänkor i Helsingborg*. Dnr 00080/2020.

³ Matilda Nielsen (2023). *Klimatkompensationer ur en kommuns perspektiv - En studie om klimatkompensationer för att uppnå klimatneutralitet till 2030 i Helsingborgs kommun*.

⁴ Helsingborg: Stadsbyggnadsförvaltningen (2022). *Lokal produktion av biokol: miljömässiga och ekonomiska konsekvenser*. Dnr 123/2022.

⁵ Ekologigruppen (2023). *Kartläggning av kolförråd och kolinlagring i Lunds kommun*.

⁶ Emma Brodén (2020). *Återvätning av organogen jordbruksmark: möjligheter för klimatvinster i Lunds kommun*. Examensarbete för kandidatexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.

⁷ Simon Lin (2020). *Kolbestånd i restaurerade våtmarker: en fältstudie av anlagda våtmarker i Lunds kommun*. Examensarbete för masterexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.

⁸ Marika Olsson (2020). *En våt klimatåtgärd – möjligheter och konflikter med återvätning av dikade skogbeksädda torvmarker för att minska klimatpåverkan*. Examensarbete för kandidatexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.

⁹ My Knutsson (2020). *Kan våra jordar rädda klimatet: en litteraturstudie om biologiska kolsänkor med applicering på Lunds kommun*.

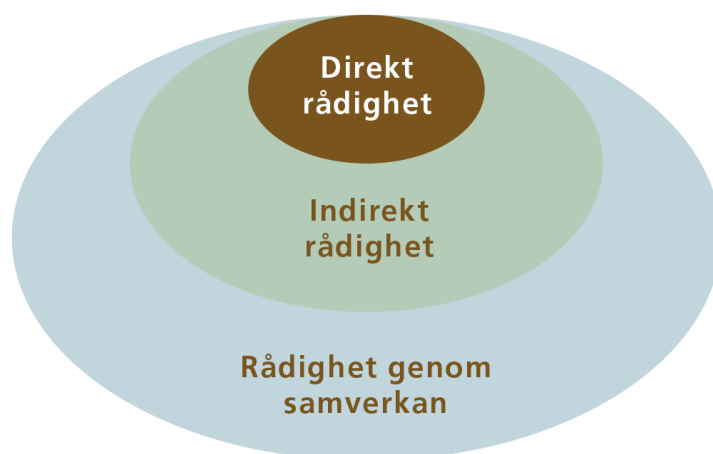
¹⁰ Fransson AM, Gustafsson M, Malmberg J och Paulsson M (2020). *Biokolhandboken – för användare*.

Även om arbetet med potentiella åtgärder för kolinlagring är viktigt utgör det enbart ett första steg mot en fullständig färdplan. För att nå ett transformativt klimatarbete måste en färdplan tas fram som kopplar an till kommunens framtidsbild och långsiktiga mål. Delmål och åtgärder i färdplanen bör vara strategiskt utformade och förstärkas över tid för att succesivt uppnå framtidsbilden och de övergripande målen. Varje åtgärd bör ingå i ett paket av åtgärder där summan av alla aktiviteter förväntas leda fram till att de övergripande målen och framtidsbilden uppnås. En sådan sammanhängande färdplan saknas i dag i kommunernas planer och program.

2.3 Genomförande – samhällsstyrning utifrån rådighet och samverkan

Vad säger forskningen? Baserat på framtidsbild/mål och färdplan blir nästa steg att verka för genomförandet av den föreskrivna klimatomställningen genom olika former av samhällsstyrning, dvs samhällsplanering i kombination med myndighetsutövning, lokala styrmedel, samarbeten, finansiering och direkta investeringar. I detta arbete är det viktigt att beakta kommunernas rådighet (inflytande) och begränsade möjligheter att styra (se Figur 2). De lokala klimatmålen gäller för kommunernas hela geografiska område, inte enbart den kommunala organisationen. Detta innebär att mission-städerna har en viktig roll att leda och koordinera hela klimatomställningen inte enbart i områden där kommunen har direkt rådighet utan även i områden där kommunen enbart har indirekt rådighet eller rådighet genom samverkan. Utformningen av insatser för samhällsstyrning måste vidare beakta kompletterande insatser på EU-, nationell och regional nivå. Insatserna för samhällsstyrning kan beskrivas i en lokal handlingsplan och bör kontinuerligt utvärderas.

Hur arbetar städerna idag? De tre mission-städerna har alla tre påvisat begränsningar i möjligheterna att arbeta med kolinlagring genom insatser där de har direkt rådighet, dvs på kommunalt ägd mark och i den egna byggnationen. Städerna har identifierat ett generellt behov av att samverka och samordna insatser med andra aktörer. Malmö pekar specifikt på behovet av att samverka för en ökad produktion av biokol och identifierar aktörer som visat intresse för detta såsom Sysav, E.ON och Kommunteknik. Helsingborg har identifierat ett flertal aktörer av intresse för samverkan och samordning i olika typer av åtgärder och initiativ för samhällsstyrning (interna dokument). Staden har redan ett pågående samarbete med Öresundskraft (CCS) och NSR för tillverkning av biokol. Lunds kommun identifierar även de behovet av samverkan och samordning men är mer generella i sina skrivningar.



Figur 2. Direkt rådighet: Kommunen kan arbeta med kolinlagring i den egna verksamheten och i verksamheter med kommunalt ägande. Indirekt rådighet: Kommunen kan skapa förutsättningar för andra till kolinlagring genom myndighetsutövning, planering, rådgivning och information. Rådighet genom samverkan: Kommunen har i vissa områden begränsad möjlighet att påverka, men kan fylla en viktig roll för samverkan med olika samhällsaktörer. Bild anpassad från Lunds Kommuns klimatpolitiska råd, 2022.

Städerna identifierar även olika typer av samhällsstyrning för det fortsatta arbetet. Återkommande förslag är följande:

- Kompetenshöjande insatser inom den egna verksamheten, men även i samverkan med andra aktörer. Specifikt nämns behovet av kompetenshöjande insatser inom jordbruket.
- Nätverk med akademien.
- Ekonomisk ersättning för kolinlagring.

Helsingborg har ett pågående arbete kring olika typer av (lokal) samhällsstyrning och diskuterar i interna dokument olika former av insatser inom ramen för såväl direkt som indirekt rådighet och rådighet genom samverkan. I form av kompensationsmodeller diskuteras stadens möjligheter att skriva avtal (alternativt inköp av mark) med privata företag och offentlig verksamhet för förvaltningen av skog med garanterad långsiktighet genom naturskydd. I underlaget identifieras berörda aktörer, stadens rådighet, effekter, synergieffekter och målkonflikter.

En mycket viktig aspekt i ett transformativt omställningsarbete är uppföljning av mål, planer och insatser. I kommunernas underlag framgår det att städerna följer upp målen för kolinlagring genom klimat- och energiplaner, eller som ett led i arbetet mot klimatneutralitet.

Städerna har idag inga specifika handlingsplaner för kolinlagring som beskriver planerad samhällsstyrning över tid för att möta upp delmål på lång och medellång sikt i områden med direkt rådighet, indirekt rådighet, och rådighet genom samverkan.



3. Rekommendationer

I texten ovan presenteras städernas pågående arbete kring kolinlagring utifrån befintliga dokument. Nedan presenteras resultatet från workshopen den 1 november 2023 på temat kolinlagring. Reflektionerna från forskare, tjänstemän i kommuner och övriga deltagare beskriver utmaningar i dagens arbete men ger också inspiration i hur arbetet i de tre mission-städerna skulle kunna utvecklas framöver.

Nedan sammanfattas resultaten från samtalet i form av rekommendationer för det fortsatta arbetet i kommunerna samt i form av idéer för fortsatt forskning. En slutsats var att politiken måste våga mer – och rekommendationerna är utformade som ett stöd för detta.

Rekommendationer till städerna

- Initiera arbetet med en framtidsbild för staden som inkluderar kolinlagring, detta som stöd för kommunikation kring kolinlagring med medborgare, näringsliv och politiken. Knyt an till gestaltning, klimatanpassning, rekreation, biologisk mångfald, temperatursänkor etc. Framtidsbilden skall var realistisk och visa på hur vardagen påverkas.
- Ta fram en guide (handbok) tillsammans med forskare för olika typer av kolsänkor. Vad gör skillnad? Vad är mest kostnadseffektivt? Vilka är mernyttorna? Vilka ytor krävs?
- Ta fram en färdplan (strategi) för insatser som visar på hur olika typer av åtgärder kan bidra till att målen nås i närtid och på längre sikt. Vilka insatser skall prioriteras i närtid, hur ser målen på medellång tid ut? Målen på medellång sikt får gärna vara inriktningsorienterade och inspirera till att våga tänka nytt. Lyft fram målkonflikter.
- Börja nu! Prioritera insatser i områden med egen rådighet för att generera erfarenheter och kunskap. Börja med insatser på kommunens jordbruksmark, skog, parker, skolgårdar mm.
- Våga testa nya lösningar – perenna grödor, nya användningsområden för biokol, mm.
- Utveckla samverkan med externa aktörer – nå ut brett, inkludera lantbrukare, näringsliv, fastighetsägare.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - med att ta fram modeller för styrning gentemot externa aktörer – ett enhetligt arbete underlättar för externa aktörer som är verksamma i flera kommuner. Ta fram underlag för styrning genom planering, ÖP, grönytefaktorer, bidrag, alternativa affärsmodeller, juridik, lokala kol-marknader, upphandling, krav vid exploatering, etc.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - med att ta fram enhetliga modeller för beräkning av effekter av olika insatser av kolinlagring.
- Samarbeta - Malmö, Helsingborg och Lund - för att skapa plattform för lärande mellan städerna. Vad fungerar och vad fungerar inte? Hur kan vi samverka med akademien för att bygga ny kunskap? Kan städerna samordna EU-ansökningar med externa aktörer?
- Samverka - Malmö, Helsingborg och Lund - för produktion av biokol.
- Samverka med nationella aktörer - Klimatkommunerna, Boverket etc. - för att påverka ändringar i nationella regelverk.



Rekommendationer till forskarna

- Ta fram handbok för klimatnytta för olika åtgärder, och hjälp kommunerna med litteratur på området.
- Ta fram ny kunskap om kolinlagring! Det finns redan en hel del kunskap om kol i marken och hur resilienta kolförråden är vid olika brukningsmetoder och i ett förändrat klimat, men modellerna är fortfarande behäftade med stora osäkerheter, så fortsatt forskning behövs. Mer kunskap behövs om våtmarker och organogena jordar. Mer kunskap om fler användningsområden för biokol behövs. Mer kunskap om hur mycorrhiza påverkar kolinlagring behövs.
- Ta fram kunskap om mernyttor av olika åtgärder (utöver klimatnytta).
- Ta fram kunskap om olika styrningsmodeller på lokal nivå med konkreta exempel. Beakta även hur styrmedel på lokal nivå interagerar med styrmedel på nationell- och EU-nivå. Specifikt efterfrågas hur utsläppsrätter och marknader för kolsänkor påverkar varandra.
- Ta fram synteser av genomfört arbete - kan vi se någon progression över tid?

Kolinlagring – Vidare läsning och forskning i framkant

- AgriFood Economics Centre (2021). *Kolinlagring – en försäkring i ett förändrat klimat*. Policy Brief 2021:7.
- Brodén, E. (2020). *Återvätning av organogen jordbruksmark: möjligheter för klimatvinster i Lunds kommun*. Examensarbete för kandidatexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.
- CEC, Lunds universitet (2022). *Markanvändning för en klimatpositiv framtid*. Rapport nr 7.
- Ekologigruppen (2023). *Kartläggning av kolförråd och kolinlagring i Lunds kommun*.
- Fransson A-M., Gustafsson M., Malmberg J. & Paulsson M. (2020). *Biokolhandboken – för användare*.
- Helsingborg: Miljöförvaltningen (2020). *Biologiska kolsänkor i Helsingborg*. Dnr 00080/2020.
- Helsingborg: Stadsbyggnadsförvaltningen (2022). *Lokal produktion av biokol: miljömässiga och ekonomiska konsekvenser*. Dnr 123/2022.
- IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges lantbruksuniversitet (2017). *Artrik Energiutvinning - Energiutvinning från biomassa och ökad biologisk mångfald inom väg- och järnvägsområden*. ISSN: 1654-9406.
- Knutsson, M. (2020). *Kan våra jordar rädda klimatet: en litteraturstudie om biologiska kolsänkor med applicering på Lunds kommun*.
- Lin, S. (2020). *Kolbestånd i restaurerade våtmarker: en fältstudie av anlagda våtmarker i Lunds kommun*. Examensarbete för mastersexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.
- Lind E., Prade T., Sjöman Deak J., Levinsson A. & Sjöman H. (2023). How green is an urban tree? The impact of species selection in reducing the carbon footprint of park trees in Swedish cities. *Frontiers in Sustainable Cities* vol. 5 – 2023.
- Lindahl, A. & Lundblad, M. (2022). *Kolförråd och kolsänka i skog och mark inom Stockholms stad*. Rapport Skog 2022:2. Sveriges lantbruksuniversitet, Umeå. ISBN:978-91-576-9860-5 (elektronisk)
- Lunds universitet & Sveriges Lantbruksuniversitet (2023). *Kolinlagring i jordbruksmark som klimatåtgärd: ett lantbrukarperspektiv*. Forskningsprojekt 2023-2026. Informationssida, tillgänglig på <https://portal.research.lu.se/> och www.slu.se.
- Naturvårdsverket, Skogsstyrelsen, Jordbruksverket (2022). *Förslag för ökade kolsänkor i skogs- och jordbrukssektorn*. Underlagsrapport om LULUCF inom regeringsuppdraget om näringslivets klimatomställning. Rapport 7059. ISBN 978-91-620-7059-5.

- Nielsen, M. (2023). *Klimatkompensationer ur en kommuns perspektiv - En studie om klimatkompensationer för att uppnå klimatneutralitet till 2030 i Helsingborgs kommun.*
- Olsson, M. (2020). *En våt klimatåtgärd – möjligheter och konflikter med återvätning av dikade skogbeksädda torvmarker för att minska klimatpåverkan.* Examensarbete för kandidatexamen, Miljövetenskap, Lunds universitet.
- RISE (2022). *Potentiella kolsänkor i Malmö Stad. Rapport framtagen inom ramen för Klimatomställning Malmö.*
- Sveriges Lantbruksuniversitet (2020). *i-Tree Sverige - För strategiskt arbete med träds ekosystemtjänster.* ISBN: 978-91-576-9769-1 (elektronisk)
- Sveriges Lantbruksuniversitet (2023). *Vad säger forskningen? - Kolinlagring i jordbruksmark – finns skillnader mellan ekologiska och konventionella jordar?* Informationssida, tillgänglig på www.slu.se.

