



Lägre utsläpp från fjärrvärmens topplast och reserv - En studie om hinder, incitament och styrmedel.

Rapport framtagen av WSP på uppdrag av Naturvårdsverket

WSP Sverige AB

2022-01-12

Kund	Naturvårdsverket Besök: Virkesvägen 2, 120 30 Stockholm Tel: +46 10 722 5000
Konsult	WSP Sverige AB 121 88 Stockholm-Globen Besök: Arenavägen 7 Tel: +46 10 7 225 000
Huvudförfattare	Göran Andersson, Joel Hedlund, Emil Thureborn
Levererat datum	2022-01-12
Uppdragsnummer	10325251

SAMMANFATTNING

Fjärrvärmesystemen har olika typer av produktionsanläggningar med olika roller.

Topplastpannor behövs när det är riktigt kallt ute. Dessa pannor producerar relativt lite värme varje år.

Reservpannor behövs för att hantera en situation när det är riktigt kallt ute i kombination med att en ordinarie produktionsanläggning får driftstörning. Reservpannor kan även behövas om det blir extremt kallt. I normalfallet har en reservpanna mycket få drifttimmar under ett år och det kan gå flera år mellan driftstillfällena.

Syftet med utredningen är att undersöka hur en kraftig minskning av växthusgasutsläppen från topplastpannor för fjärrvärmeproduktion skulle kunna främjas. Ett av målen med utredningen är också att beskriva synergier och konflikter mellan minskade utsläpp av luftföroreningar (NO_x, partiklar) och växthusgaser.

WSP har i överenskommelse med Naturvårdsverket utökat omfattningen till att även gälla reservpannor.

Det bästa sättet att minska utsläppen från topplast och reserv är sannolikt energieffektiviseringsåtgärder.

Hetvattenpannor är bäst lämpad *teknik* för att producera topplast och reserv i fjärrvärmesystemen. Ackumulatorer för kortare lagring av värme kompletterar och avlastar hetvattenpannorna, men ersätter dem inte. Säsongslager har potential att ersätta hetvattenpannor, men kräver bidrag till investeringen och goda förutsättningar i övrigt för att bli ekonomiskt konkurrenskraftiga.

Bränslet till hetvattenpannorna är den stora frågan. Det är inte lätt att finna ett bra bränsle för topplastanläggningar eller reservanläggningar.

De flesta slutsatser som redovisas i utredningen kan omkullkastas av två pågående förslag inom EU: förslagen på krav inom *EU:s taxonomi* samt EU-kommissionens förslag till *revidering av energiskattedirektivet*. Utredningen har inte hunnit studera dessa två förslag i detalj. Beslut för dessa bör därför väntas in och analyseras innan eventuellt vidare arbete sker med de rekommendationer som utredningen ger.

Med reservation för ovanstående stycke är utredningens resultat att pellets är det bränsle som bör främjas för *topplast*.

För *reserv* är utredningens resultat att fossil eldningsolja 1 är lämpligaste bränsle.

BRÄNSLE FÖR TOPPLASTANLÄGGNINGAR

Som generell lösning för *topplast* finns det två kandidater: pellets och bioolja. Utöver dessa finns det några andra som kan vara lämpliga beroende på lokala förutsättningar, till exempel träpulver eller biogas.

Pellets har huvudsakliga hinder i form av att anläggningarna är dyra i investering, tar mycket plats samt att dess bättre klimatdata inte speglas gentemot bioolja.

Bioolja har huvudsakliga hinder i form av att tillgången är begränsad, den råvara som ger bioolja med låga växthusgasutsläpp redan används, transportsektorn konkurrerar om råvaran, lagringsbarheten är begränsad och vissa kvaliteter beskattas.

De hinder som gäller för biooljan är svåra att övervinna med styrmedel. Framför allt tillgången på råvaror och konkurrensen från transportsektorn. Det är svårt att få fram hållbara råvaror till bioolja och de som kommer fram kommer omedelbart att köpas upp för produktion av biodrivmedel. Det är därför

troligt att tillgången på den bioolja som fjärrvärmesektorn använder idag kommer minska ytterligare. Bioolja bedöms därför inte ha potential att ersätta ytterligare fossila bränslen i topplasten.

Det är viktigt att bioolja inte görs på råvaror som förvärrar klimatkrisen. Utredningen förordar att råvarorna till biooljor undersöks noggrannare och att metoden för att beräkna minskning av växthusgaser inom ramen för hållbarhetskriterierna eventuellt skärps ytterligare, bland annat genom att införa faktorer för indirekt ändrad markanvändning.

De hinder som utredningen funnit för pellets bedöms möjliga att hantera. Den höga investeringskostnaden kan staten hjälpa till med inom ramen för Klimatklivet. Klimatklivet behöver då justeras så att bidrag även kan gå till anläggningar som är tillståndspliktiga inom EU ETS. Genom informationsinsatser till kommuner kan staten uppmuntra till en positiv syn på pelletsindustrin i stadsbildningen vilket underlättar etablering och ger lägre investeringskostnad.

Incitamenten för att använda bioolja är att befintliga fossiloljepannor enkelt kan konverteras till bioolja. Detta är en billig investering för företagen. När drifttimmarna är få är bioolja det mest lönsamma alternativet för topplast.

Incitamenten till att använda pellets är att när drifttiden är lagom lång är pellets det mest lönsamma alternativet. Pellets har även bra försörjningstrygghet. Eftersom pellets är ett fast bränsle är det i princip det enda topplastbränsle som inte konkurrerar med transportsektorn. Det bör vara en strategisk fördel för de fjärrvärmebolag som satsar på pellets.

Utöver bioolja och pellets har utredningen tittat på biogas, oförädlade träbränslen (skogsflis) och el. Skogsflis är ett bra bränsle men anläggningarna är alltför dyra för att byggas med syftet att producera topplast. Hur bra biogas är som topplastbränsle avgörs i relation till transportsektorn och om den används bättre där. Oavsett det så är distributionen och lagringen något som är svårt att lösa på ett kostnadseffektivt sätt för biogas. Elpannor är inget bra alternativ för topplast eftersom elsystemet har sitt eget problem med topplast. Att använda elpannor till topplast flyttar problemet till elsystemet och där är lösningarna ineffektivare än i fjärrvärmesystemet.

BRÄNSLE FÖR RESERVANLÄGGNINGAR

Utredningen landar i slutsatsen att fjärrvärmeföretagen bör använda eldningsolja 1 i renodlade reservpannor. Denna slutsats kan tyckas anmärkningsvärd mot bakgrund av klimatkrisen och målet med utredningen, men det är den enda slutsats som utredningen kan komma till. Följderna av denna slutsats ska dock inte överdrivas. Reservpannor används oerhört lite och står för en mycket liten del av koldioxidutsläppen.

HVO är det enda biobränsle som har de tekniska förutsättningarna att vara ett lämpligt reservbränsle. Övriga biooljor har för dåliga lagringsegenskaper, biogas har för dåliga distributions- och lagringsförutsättningar, el har för hög påverkan på elnätet i situationer när reserven behövs, pellets och skogsflis har för höga investeringskostnader.

Utredningen kommer emellertid till slutsatsen att som dagens förutsättningar ser ut globalt sett för råvaror till HVO- produktion så ger ökad användning av HVO klimatutsläpp som överstiger de fossila bränslen som HVO ersätter. En härledning till denna slutsats finns i en bilaga till utredningen. Därmed är ett byte från fossil olja till HVO kontraproduktivt. Dessutom medför HVO förlust av biodiversitet och sociala problem i länder som Indonesien, Malaysia och Brasilien. Den dag som HVO- produktionen i Europa är fri ifrån råvaror ifrån palmolja och sojaolja samt att HVO från hållbara svenska råvaror finns i tillräcklig mängd så kan fjärrvärmesektorn börja efterfråga den. Fjärrvärmesektorn kommer då kunna ställa om mycket snabbt.

Utredningen föreslår att staten driver på för att få fram tillverkning av HVO utifrån hållbar svensk skogsbaserad och jordbruksbaserade biomassa i enlighet med Energimyndighetens förslag. Stöd till detta föreslår Energimyndigheten ska ske genom riktad kvot inom reduktionsplikten samt en förstärkning av Industrikivet. På lång sikt kan då HVO kanske finnas tillgänglig för fjärrvärmesektorn.

Även elektrobränslen (t.ex. metanol) kan vara ett lämpligt reservbränsle, men detta ingick inte i utredningen att undersöka.

LUFTFÖRORENINGAR OCH VÄXTHUSGASER

Det finns en konflikt mellan lägre växthusgasutsläpp och utsläppen av NOx och partiklar när byte sker från fossila oljor till pellets och bioolja. För NOx är skillnaderna inte så stora. För partiklar är de lite större.

Utredningen förordar pellets som det bränsle som bör främjas för topplast. Pellets har likvärdiga utsläpp av NOx som fossil olja. Partikelutsläppen är något högre än för fossil olja. Det är svårt att kvantifiera den nationella påverkan av att fossil olja ersätts av pellets i topplasten. Någon djupare analys har inte varit möjlig att göra inom föreliggande uppdrag. Utredningen bedömer att utsläppen av partiklar sannolikt skulle öka om fossila bränslen ersätts av pellets men att NOx-utsläppen skulle vara oförändrade.

Styrmedel för att reducera luftföroreningarna är miljötillståndsprövningar samt NOx- avgiften. Utredningen bedömer att dessa fungerar bra var för sig samt i den kombination som finns idag. Avgiftsnivån i NOx- avgiftssystemet bör ses över med jämna mellanrum. Det bör även utredas huruvida en ökad avgift verkligen leder till lägre utsläpp.

RESULTAT

Tabell i nedan ger en översikt över olika bränslens potential som topplastbränsle eller reservbränsle. *Grön färg* innebär bra förutsättningar för bränslet som topplast eller reservbränsle. *Orange färg* innebär bra förutsättningar under vissa omständigheter. *Röd färg* innebär att bränslet är olämpligt som topplast- eller reservbränsle. För kolumnen *NOx, partiklar* innebär orange färg att bränslet har något högre emissioner än fossil motsvarighet. Kolumnen *Potential* sammanfattar alla resultat av utredningen, inklusive klimatnytta trots att klimatnytta har en egen kolumn i tabellen. Anledningen är att klimatnytta är så avgörande. Tidsperspektivet är ca 20 år.

Tabell i Klimatnytta, miljöpåverkan (NOx, partiklar) och potential (klimatmässig, tekniskt, tillgång etc.) för olika bränslen för tillämpning i topplast eller reserv.

	Topplatanläggningar				Reservanläggningar		
	Klimat- nytta	NOx, partiklar	Potential		Klimat- nytta	NOx, partiklar	Potential
Pellets, briketter, etc.	Green	Yellow	Green	Grey	Green	Yellow	Red
Skogsflis	Green	Yellow	Red	Grey	Green	Yellow	Red
Bioolja (MFA, tallbeck)	Yellow	Yellow	Yellow	Grey	Yellow	Yellow	Red
FAME (RME)	Red	Green	Red	Grey	Red	Green	Red
HVO	Red	Green	Red	Grey	Red	Green	Yellow
Biogas	Green	Green	Yellow	Grey	Green	Green	Yellow
Eo1	Red	Green	Red	Grey	Red	Green	Green
El*	Red	Red	Red	Grey	Red	Red	Yellow
Elektrobränslen (Metanol, Etanol)**	Green	Green	Yellow ?	Grey	Green	Green	Yellow ?

* För el under topplastperioder gör utredningen bedömningen att elproduktionen kommer ha höga klimatutsläpp samt höga NOx- och partikelutsläpp under överskådlig tid. ** Elektrobränslen ingick inte i utredningen men har analyserats i viss omfattning. De bör utredas vidare.

WSP har fått i uppdrag av Naturvårdsverket att bidra med särskild kompetens inom frågor kring kraftvärme, temperaturer i fjärrvärmesystemet och byggnaders värmesystem, **topplastpannor för fjärrvärmeproduktion** samt balansering av varierande elproduktion. Följande studie är en av tre delstudier inom uppdraget. Övriga heter *Lösningar för balansering i elsystemet samt kraftvärmens förutsättningar* och *Mot lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem*.

De bedömningar som görs i rapporten är gjorda av WSP:s utredare och är inte Naturvårdsverkets.

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
BRÄNSLE FÖR TOPPLASTANLÄGGNINGAR	3
BRÄNSLE FÖR RESERVANLÄGGNINGAR	4
LUFTFÖRORENINGAR OCH VÄXTHUSGASER	5
RESULTAT	5
1 INLEDNING	10
1.1 SYFTE	10
1.2 MÅL	10
1.3 AVGRÄNSNINGAR	11
1.4 METOD	11
1.5 INTERVJUADE	12
2 TOPPLAST- OCH RESERVPRODUKTION	13
2.1 BASLAST, MELLANLAST, TOPPLAST, RESERV	13
2.2 HÖG INSTALLERAD EFFEKT MEN LITE ENERGI	14
2.3 FJÄRRVÄRMEPRODUKTIONENS DYNAMISKA LIV	15
2.4 ANSVAR FÖR TOPPLAST OCH RESERV	15
2.5 STATISTIK FÖR TOPPLAST OCH RESERV	16
2.6 ALTERNATIV TILL PRODUKTION	18
2.7 TEKNIKER FÖR TOPPLAST OCH RESERV	18
2.7.1 Hetvattenpannor	18
2.7.2 Säsongslager	19
2.7.3 Ackumulatorer	19
2.7.4 Kraftvärmeverk	19
2.7.5 Värmepumpar	20
2.7.6 Slutsats	20
2.8 BRÄNSLEN FÖR TOPPLAST OCH RESERV	20
2.8.1 Pellets etcetera (förädlade fasta biobränslen)	21
2.8.2 Träpulver	21
2.8.3 Skogsflis etcetera. (Oförädlade fasta biobränslen)	22
2.8.4 Bioolja	22
2.8.5 Biogas	23
2.8.6 El	23
2.8.7 Elektrobränslen (Metanol, Etanol)	24
3 HINDER OCH INCITAMENT TOPPLAST OCH RESERV	25
3.1 PELLETS, BRIKETTER, ETC. (FÖRÄDLADE BIOBRÄNSLEN)	27
3.1.1 Incitament för pellets, briketter, etcetera	30
3.1.2 Pellets, Briketter, etcetera som reserv	30
3.2 SKOGSFLIS ETC.	31
3.2.1 Incitament för skogsflis	31
3.2.2 Skogsflis som reserv	31

3.3	BIOOLJA	31
3.3.1	Incitament för bioolja	36
3.3.2	Bioolja som reserv	36
3.4	BIOGAS	37
3.4.1	Incitament för biogas	40
3.4.2	Biogas som reserv	40
3.5	EL	41
3.5.1	Incitament för el	43
3.5.2	Elpannor som reserv	43
3.6	KOPPLING TILL ELSYSTEMET VIA KRAFTVÄRME	43
3.7	AVDRAG KOLDIOXIDSKATT INDUSTRI	45
3.8	SPILLVÄRME ELLER VÄRME FRÅN AVFALL TILL SÄSONGSLAGER	46
3.8.1	Incitament för säsongslager	46
3.8.2	Säsongslager som reserv	47
3.9	GEMENSAMT FÖR BIOBRÄNSLEN	47
3.9.1	Incitament för biobränslen	50

4 LUFTFÖRORENINGAR & VÄXTHUSGASER – SYNERGIER OCH KONFLIKTER 51

4.1	BIOOLJA	52
4.2	BIOGAS/NATURGAS	52
4.3	FASTA BIOBRÄNSLEN	52
4.3.1	Pellets och träpulver	52
4.4	INVERKAN AV AKTÖRERS STORLEK OCH LÄGE	53
4.5	NO _x -REDUKTIONSMETODER	53
4.6	PARTIKELAVSKILJNINGSSUTRUSTNING	54

5 STYRMEDEL 55

5.1	INDUSTRIKLIVET	55
5.1.1	HVO till reservpannor från hållbart svenskt skogsbruk	55
5.1.2	Produktion av elektrobränslen, metanol, etanol	55
5.2	KLIMATKLIVET	56
5.2.1	Investeringsstöd till pelletspannor	56
5.2.2	Investeringsstöd till säsongslager	57
5.3	INVESTERINGSLÅN FÖR UTSLÄPPSMINSKNING	57
5.4	FYSISK PLANERING	57
5.5	EU ETS OCH 95% BIOBRÄNSLEN	58
5.6	EU TAXONOMI	58
5.7	FÖRNYAT ENERGISKATTEDIREKTIV	58
5.8	AVDRAG KOLDIOXIDSKATT INDUSTRI	58
5.9	AVDRAG ENERGISKATT EL VID NEGATIVA ELPRISER	59
5.10	DIGITALA RAPPORTERINGSLÖSNINGAR FÖR BIOBRÄNSLEN	59
5.11	BESKATTNING BIOOLJOR	59
5.12	HÅLLBARHETSKRITERIER FÖR BIOBRÄNSLEN	60

5.13	STYRMEDEL FÖR LÄGRE NO _x -UTSLÄPP	60
6	ANALYS OCH DISKUSSION	62
6.1	LÄMPLIGA BRÄNSLEN FÖR TOPPLAST	62
6.2	LÄMPLIGA BRÄNSLEN FÖR RESERV	63
6.3	LUFTFÖRORENINGAR OCH VÄXTHUSGASER	64
6.4	RESULTAT ÖVERSIKT	64
7	REKOMMENDATIONER	66
BILAGA 1 - BIOOLJA		68
	RÅVAROR TILL FLYTANDE BIOBRÄNSLE	68
	RÅVAROR TILL BIODRIVMEDEL	69
	HÅLLBARHETSKRITERIER	71
	INDIREKT ÄNDRAD MARKANVÄNDNING	72
	PROGNOSE FÖR BIODRIVMEDEL	73
	EFTERFRÅGAN PÅ BIODRIVMEDEL FRÄMJAS PÅ ANVÄNDARSIDAN	73
	PALMOLJA OCH PFAD	74
	SOJAOLJA	74
	LAGRÅDSREMISS REDUKTIONSPLIKT FÖR BENSIN OCH DIESEL	75
	NYA BIODRIVMEDEL FRÅN SVENSKA RÅVAROR	76
	ANALYS OCH DISKUSSION	77
	Flytande biobränsle	78
	Biodrivmedel	78
	Slutsatser	79
8	LITTERATURFÖRTECKNING	81

1 INLEDNING

WSP har fått i uppdrag av Naturvårdsverket att utreda frågor kring kraftvärme, temperaturer i fjärrvärmesystemet och byggnaders värmesystem, topplastpannor för fjärrvärmeproduktion samt balansering av varierande elproduktion.

Avsikten med att studera dessa frågor är att öka förståelsen för avgörande generella och tekniskspecifika hinder för att minska utsläppen av växthusgaser och luftföroreningar som orsakas av energiförsörjningen.

Följande delstudie är en av tre delstudier:

- Lösningar för balansering i elsystemet samt kraftvärmens förutsättningar – en studie om potentialer, utsläpp, hinder, incitament och styrmedel
- Mot lägre temperaturer i befintliga fjärrvärmesystem – en studie om hinder, incitament och styrmedel
- **Lägre utsläpp från fjärrvärmens topplast och reserv – En studie om hinder, incitament och styrmedel**

När fjärrvärmebehovet är som störst (s.k. topplast eller spetslast) sker värmeproduktionen ofta med fossil olja eller gas vilket ger växthusgasutsläpp. Hur kan mindre fossila bränslen användas för topplastproduktion utan stora utsläpp av luftföroreningar (NO_x, partiklar)?

Varje fjärrvärmesystem är unikt. Varje fjärrvärmesystem har unika förutsättningar som har lett fram till den lösning för topplast och reserv som finns idag. Utredningens avsikt är inte att betygsätta de lösningar som fjärrvärmeföretagen har idag utan utrednings avsikt är att göra bedömningar som är generella på nationell nivå och på lång sikt över de lösningar som finns att tillgå. Tidsperspektivet är viktigt. En lösning kan vara rätt på kort sikt men inte på lång. Utredningen har ett långt tidsperspektiv.

I all energisystemanalys ska en lösning erbjuda tre saker: bra försörjningssäkerhet, bra miljö och bra ekonomi. Detta gäller även topplast och reservpannor. Analysen har utgått ifrån detta. Det brukar vara svårt att hitta lösningar som erbjuder alla tre aspekterna. Bra miljö innebär i denna utredning låga klimatutsläpp samt låga emissioner av NO_x och partiklar.

De bedömningar som görs i den här rapporten är gjorda av WSP:s utredare och är inte Naturvårdsverkets.

1.1 SYFTE

Syftet med samtliga delstudier är att ta fram kunskapsunderlag till senare analyser av specifika styrmedel och deras konsekvenser.

Syftet för denna delstudie är att undersöka hur en kraftig minskning av växthusgasutsläppen från topplastpannor för fjärrvärmeproduktion skulle kunna främjas.

1.2 MÅL

Målet för delstudien är att besvara frågorna:

Vilka hinder finns och vilka incitament saknas för att fasta, flytande och gasformiga biobränslen ska ersätta fossila bränslen som producerar fjärrvärmens topplast (spetslast)? Tekniska, ekonomiska, juridiska och administrativa hinder ska beaktas. Hur kan man ta bort hinder och öka incitamenten för önskvärda lösningar? Motverkar befintliga styrmedel och regelverk en omställning?

Vilka förändrade styrmedel kan minska utsläppen från topplastpannor? Tekniska lösningar med rening och mer förädlade bränslen ska beaktas. Synergier och konflikter mellan minskade utsläpp av luftföroreningar (NO_x, partiklar) och växthusgaser ska beskrivas. Hur bör styrningen utformas för att minimera utsläppen av luftföroreningar?

Skillnader p.g.a. anläggningars och aktörers storlek och lokalisering ska beskrivas.

Efter avstämning med Naturvårdsverket har även reservpannor tagits med i studien eftersom dessa har många likheter med topplastpannor och delar samma problembild, men ändå har speciella förutsättningar.

Vad är ett hinder?

Hinder kan beskrivas som någonting som stoppar, försenar eller gör det svårare att genomföra något.

Vad är ett incitament?

Ett incitament är något som stimulerar till handling.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

I delstudien ingick från början målet att besvara frågan: *Hur mycket påverkas de nationella utsläppen av växthusgaser och luftföroreningar om nuvarande topplastbränslen ersätts av olika sorters biobränslen?* Efter kommunikation med Naturvårdsverket kring metod och källor för att utföra denna uppgift avgränsades delstudien till att inte innefatta denna uppgift.

Elektrobränslen ingår inte i studien. Då dessa eventuellt har potential som lämpliga bränslen i topp- och reservpannor så hanteras de i utredningen i mån av tid.

Avfall, avfallspannor och åtgärder kopplade till det ingår inte i studien då dessa är typisk baslast. Samma sak gäller för spillvärme.

1.4 METOD

Information har samlats in från litteratur och intervjuer. Till detta har fogats WSP:s erfarenhet och analys.

Litteraturstudien baserades främst på rapporter och artiklar från myndigheter, forskningsinstitut, forskningsprogram och intresseorganisationer.

Intervjuer har genomförts med representanter för olika aktörer:

- Tretton fjärrvärmeföretag (stora, medelstora och mindre)
- Branschföreningar (Svebio, Energiföretagen)
- En leverantör av bioolja

Den grundläggande frågan som ställdes vid intervjuer var:

1. *Vilka hinder ser ni att det finns för att biobränslen ska ersätta fossila bränslen som producerar fjärrvärmens topplast (spetslast) och i reservpannor?
Ni får gärna försöka tänka på det ur, tekniskt, ekonomiskt, juridiskt och administrativt perspektiv.*

För att fördjupa perspektivet kompletterades denna fråga med följande frågor:

2. *Vilka incitament saknas för att biobränslen ska ersätta fossila bränslen som producerar fjärrvärmens topplast (spetslast) och i reservpannor?
Ni får gärna försöka tänka på det ur, tekniskt, ekonomiskt, juridiskt och administrativt perspektiv.*

3. *Vilka förändrade styrmedel kan minska utsläppen från topplastpannor?*
4. *Motverkar befintliga styrmedel och regelverk en omställning?*
5. *Hur bör styrningen utformas för att minimera utsläppen av luftföroreningar?*

Dessutom ställdes företagsspecifika frågor:

6. *Vilken teknik och bränsle använder ni i topplasten idag?*
7. *Vilken teknik och bränsle använder ni i reservpannorna idag?*
8. *Planerar ni några förändringar i topp- eller reservpannor?*

För branschföreträdare och leverantörer av pannor och bränsle ställdes också specifika frågor.

1.5 INTERVJUADE

Nedanstående personer har deltagit i intervjustudien och WSP vill rikta ett stort tack till er för er medverkan:

Alingsås Energi, Rickard Bern

Arvika Fjärrvärme, Thomas Malmstedt

Borlänge Energi, Per-Olov Olsson

Energifabriken, Thomas Kallander och Henrik Fridholm

Energiföretagen, Raziye Khodayari

Energiföretagen, Erik Thornström

Göteborg Energi, Samuel Røjås

Kungälv Energi, Ola Thorson

Luleå Energi, Magnus Johansson.

Mälarenergi, Joacim Sundqvist

Mölnadal Energi, Lena Olsson Ingvarson

Stockholm Exergi, Erik Dotzauer

Svebio, Kjell Andersson

Tekniska verken i Kiruna, Lars Erkki

Värmevärden, Anders Ericsson

Värnamo Energi, Malin Classon

Öresundskraft, Martin Tofft

2 TOPPLAST- OCH RESERVPRODUKTION

Detta avsnitt ger en definition av topplast- och reservproduktion för vidare analys.

För att bättre förstå fjärrvärmeproduktionen ges en generell beskrivning av hur fjärrvärmeproduktionen är uppbyggd och hur den har utvecklats genom årtionden.

En analys görs av vilka tekniker som är intressanta att fokusera på för topplast- och reservproduktion.

Slutligen görs en analys av vilka bränslen som är intressanta att fokusera på för topplast- och reservproduktion.

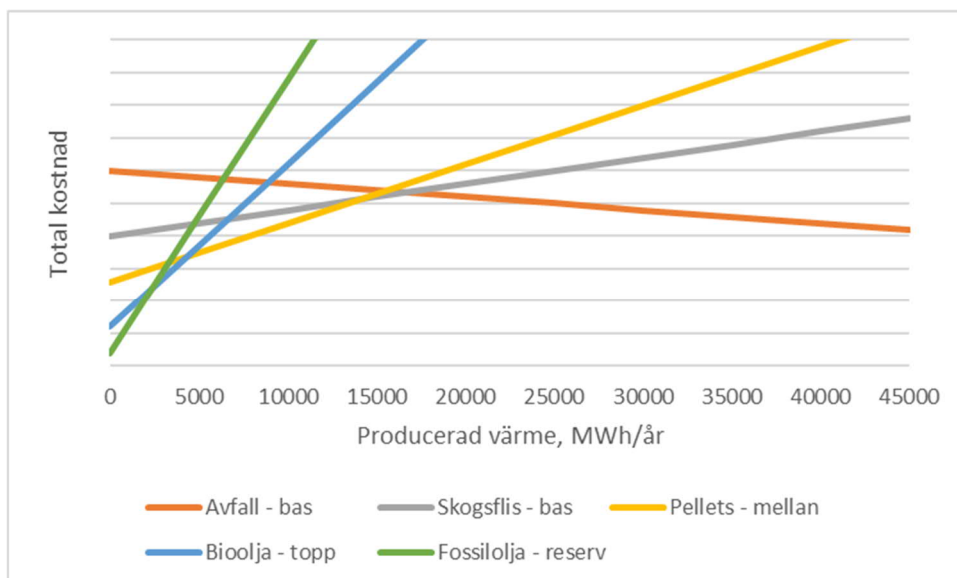
2.1 BASLAST, MELLANLAST, TOPPLAST, RESERV

Inom fjärrvärmebranschen finns många begrepp för olika produktionsanläggningars roll i fjärrvärmesystemet. I denna utredning används begreppen baslast, mellanlast, topplast och reserv och återspeglar den ordning i vilken anläggningarna startas upp för att möta ett ökande värmebehov när utetemperaturen sjunker. Prioriteringsordningen sker normalt efter stigande rörlig värmeproduktionskostnad (kortsiktig marginalkostnad) såvida inte till exempel överföringsbegränsningar i nätet, avtal eller dylikt ger en annan prioritering.

Generellt så har baslastanläggningar hög investeringskostnad och låg rörlig produktionskostnad, emedan topplast- och reservanläggningar har låg investeringskostnad och hög rörlig produktionskostnad. Detta illustreras i Figur 1, men notera att siffrorna är helt fiktiva. Notera också att avfallsförbränning har negativ lutning på kurvan vilket är ett resultat av mottagningsavgiften.

Slutsatsen av Figur 1 är att om ett fjärrvärmeföretag behöver tillskott av 4 000 MWh/år så ska de bygga bioolja. Om de behöver tillskott av 10 000 MWh/år så ska de bygga pellets och så vidare.

Ur ekonomisk utgångspunkt är det alltså mängden producerad värme per år som avgör vilket bränsle som är bäst. Utmaningen för fjärrvärmeföretagen är att hitta en bra mix av bränslen så att de inte drar på sig varken för höga fasta kostnader eller för höga rörliga kostnader. Denna utgångspunkt gör det till exempel olämpligt att bygga en skogsflispanna för topplastbehov eller att köra en biooljepanna som baslast.



Figur 1 Principiell kostnadsstruktur (fiktiva siffror) för några olika fjärrvärmeproduktionsanläggningar. Kostnaden vid 0 MWh producerad värme per år illustrerar den fasta kostnaden, i princip ränta och

avskrivning på investeringen samt fasta drift och underhållskostnader. Lutningen på kurvan illustrerar den rörliga kostnaden, i princip bränslepriset samt rörlig drift och underhållskostnad.

Det finns ingen vedertagen definition av topplast och reserv. I lagstiftningen finns en uppdelning med en kortare drifttid än 1500 timmar per år vilket kan ses som topp och mindre än 500 timmar per år vilket kan ses som reserv. Olika bolag har olika syn på vilka pannor som ses som topp respektive reserv.

I denna utredning definierar vi topplast som en anläggning som ett normalår går ca 50-2000 timmar per år. Intervallet mellan 1500 och 2000 h (eller ännu mer) gäller då främst en pelletsanläggning som klarar fler drifttimmar eftersom bränslet är billigare.

Reserv definieras som en anläggning som endast går när någon annan ordinarie anläggning har driftstörning kombinerat med mycket låga utetemperaturer, alternativt att de ordinarie anläggningarna går men utetemperaturerna är extremt låga. Ett normalår går alltså inte denna anläggning utan de drifttimmar den får (0-50 timmar per år) beror ofta på driftprover eller tvingad körning för till exempel återkommande emissionsmätning. Om det sker ett stort haveri på någon annan anläggning eller om året är extremt kallt så kan drifttimmarna bli fler, men sannolikt inte fler än de 500 timmar som lagstiftningen anger.

I praktiken kan det alltså gå år emellan att en reservanläggning behövs. Detta ställer speciella krav på den för till exempel lagring av bränslet och driftsäkerhet. En reservanläggning måste kunna startas direkt när den behövs.

2.2 HÖG INSTALLERAD EFFEKT MEN LITE ENERGI

Följande stycke är ämnat att öka förståelsen för hur topplast och reserv är dimensionerade i ett fjärrvärmesystem.

Den totala effekten i produktionssystemet dimensioneras för att klara en ihållande låg utetemperatur under typiskt 1-3 dygn. Vilken temperatur som är dimensionerande beror på var i landet systemet befinner sig.

Tabell 1 visar ett fiktivt exempel på vilka bränslen som kan användas i ett mindre fjärrvärmesystem (ca 100 GWh/år).

Tabell 1 Fiktiv generaliserad uppställning av fjärrvärmeproduktionen i ett litet fjärrvärmenät (ca 100 GWh/år)

	Bränsle	Installerad effekt MW	Årliga drifttimmar h	Använt bränsle MWh
Baslast	Skogsflis	10	8000	70 000
Mellanlast	Skogsflis	10	4000	30 000
Topplast	Bioolja eller Pellets	20	1000	5 000
Reserv	Eo1	10	0-50	30

Noterbart är att topplast och reserv ofta har hög installerad effekt i relation till hur mycket energi de producerar. Topplasten har minst lika stor installerad effekt som baslasten och sedan kommer ytterligare installerad effekt för reserven. I tabellen framgår att det effektmässigt finns lika mycket fossil reserv som baslast på skogsflis, men de få drifttimmarna i reserven medför att det i praktiken inte används mer fossilolja än vad som motsvarar en normal årsförbrukning för en villa (~3 m³).

2.3 FJÄRRVÄRMEPRODUKTIONENS DYNAMISKA LIV

Det kan vara nyttigt att förstå hur fjärrvärmeproduktionen växer fram. Här följer ett generaliserat fiktivt och förenklat exempel för ett större fjärrvärmesystem som börjar byggas under i mitten av 1960-talet.

Tre stora pannor för tung eldningsolja placeras i centrum av staden och försörjer de centrala stadsdelarna. En anläggning för avfallsförbränning byggs utanför staden och ansluts till det centrala fjärrvärmenätet via en överföringsledning. Fjärrvärmenätet växer i förortererna genom att små oljeeldade, ibland mobila pannor ställs upp. Det byggs också små lokala värmecentraler som eldar avfall. Så småningom byggs förortererna ihop med varandra och med det centrala nätet i staden. De flesta småpannor försvinner men enstaka blir kvar som topplast/reservanläggningar. De små avfallspannorna försvinner eller konverteras till olja. Nätet fortsätter att växa. Sverige har ett stort elöverskott och reglerade elpriser så ett par elpannor byggs. En ny stor koleldad produktionsanläggning byggs i ett industriområde utanför centrum. Elöverskottet gör att den inte byggs som kraftvärme. I grannkommunen byggs stora värmepumpar i fjärrvärmenätet. Försurningen är ett uppmärksammat problem och lågsvavlig olja köps in. Så småningom ansluts spillvärme ifrån några lokala industrier. Nu behövs inte längre de första tre oljepannorna utan de får utgöra topplast och reserv i systemet. Klimatfrågan kommer upp på dagordningen liksom självförsörjning. Kolpannan konverteras till biobränsle. En oljepanna konverteras till träpulver för att få billigare topplast. Senare byggs en ny fastbränslepanna (skogsflis) för att hantera tillkommande värmeunderlag samt på sikt ersätta den gamla fastbränslepannan. För att den nya pannan ska byggas som kraftvärme krävs statliga stöd i olika former, annars blir det en hetvattenpanna. Elskatt finns sedan en tid tillbaka på fjärrvärmeproduktion och ökade elpriser lägger elpannorna i malpåse och värmepumparna flyttas upp som mellanlast. Träpulverpannan är uttjänt, . En oljepanna konverteras, nu till bioolja och endast en oljepanna går fortfarande på fossilolja. Nu befinner vi oss ungefär i nutid.

Fjärrvärmeföretaget står inför följande problem:

Värmeunderlaget växer fortfarande, om än inte lika fort. Befintlig produktion är gammal och sliten och ny produktion behövs. Träpulverpannan är uttjänt och behöver ersättas av en ny panna. Biooljan blir dyrare och dyrare och svårare att få tag på samt att pannan är sliten och knappt klarar villkoren i miljötillståndet. Oljepannan börjar även den bli märkbart sliten. Kommunen vill ha bort alla (olje-) pannor ifrån stadens centrum och ägaren vill att företaget ska bli 100 % fossilfritt. Den första fastbränslepannan fungerar, men är gammal och med osäker tillgänglighet. Fastbränslepannan i kraftvärmeverket får inte längre någon intäkt från elcertifikaten och volatila elpriser kräver ny körstrategi. Kan Svk:s stödtjänster vara något? En ny stor fastbränslepanna för flis planeras, men man tittar också på avfall, säsongslager, geotermi, koldioxidavskiljning och andra "nya" alternativ. Den nya pannan har tveksam lönsamhet för kraftvärme. En ny topplast/reservanläggning behövs, men den nya fastbränslepannan kräver hela företagets uppmärksamhet och en ny topplast/reserv- anläggning är aldrig lönsam, bara nödvändig för leveranssäkerheten. Konkurrensen från värmepumpar på värmemarknaden är hård sedan 20 år och fjärrvärmeaffären är inte lika lönsam längre. Investeringsmedel är en begränsad resurs. Dessutom är nätet anpassat för att topplasten ska ligga mitt i centrum. Och vilka bränslen ska man satsa på för topp-reserv? Inga är bra.

2.4 ANSVAR FÖR TOPPLAST OCH RESERV

Vad har fjärrvärmeföretagen för ansvar för att hålla topplast och reserv?

Topplast och reserv är generellt en utmaning för fjärrvärmeföretagen. De rörliga kostnaderna för bränslen som bioolja, natur-/biogas samt fossilolja överstiger oftast vad kunderna betalar för värmen. Till det kommer alla fasta kostnader samt kostnader för drift och underhåll. De allra flesta topplast- och reservpannor är således olönsamma. Pannorna har ofta också relativt höga utsläpp och har ibland kvar fossila bränslen. Trots detta känner WSP inte till några rapporter om att värmen inte har räckt till i

något fjärrvärmenät. Fjärrvärmeföretagen ser alltså till att nödvändig kapacitet finns och att den fungerar. Utifrån detta kan retoriskt frågan ställas varför fjärrvärmeföretagen inte bara lägger ner anläggningarna? Det är här som ansvarsfrågan runt försörjningen kommer in.

Fjärrvärmeföretagens ansvar för att hålla topplast och reserv styrs ytterst av Fjärrvärmelag (2008:263) som klargör (under vissa förutsättningar) att: *Ett fjärrvärmeföretag ska ersätta skada som en konsument orsakas genom att distributionen av fjärrvärme avbryts.* Sannolikt finns det också många skrivelser i avtalet mellan fjärrvärmebolag och kund vad som gäller angående leveranssäkerhet. Bortsett från att säkra leveranser är en konkurrensfråga mot värmepumparna så är det WSP:s uppfattning att det – utöver ett tydligt affärsfokus- också ligger en stolthet och en kultur i fjärrvärmebolagen att bedriva en samhällsviktig verksamhet och leverera värme vad som än händer.

2.5 STATISTIK FÖR TOPPLAST OCH RESERV

Tabell 2 visar statistik från Energimyndigheten. Statistiken är inte uttalat för topplast och reserv, men har bäring på den och kan ge en uppfattning om storleksförhållanden.

Pellets exklusive villor kan innehålla en hel del mellanlast. Den kan även innehålla pellets till industrin.

Biooljor är sannolikt till merparten fjärrvärme, men kan även innehålla biooljor till industrin.

Petroleumprodukter till fjärrvärmen är sannolikt främst topplast och reservbränslen. Det kan även vara startbränslen till baslast och mellanlastanläggningar.

Elpannor till fjärrvärmen är sannolikt inte topplast utan el som används sommartid.

Naturgas till fjärrvärmen är sannolikt en stor del mellanlast.

Nettoimport pellets inkluderar villamarknaden som ligger mellan 2 500-3 300 GWh/år.

Biogas går främst till transportsektorn (ca 75 %), men kan ändå vara intressant.

Biodiesel (FAME, HVO) går sannolikt främst till transportsektorn, men kan ändå vara intressant.

Tabell 2 Statistik från Energimyndighetens Energiläget i siffror 2021 (EIS) som har bäring på topplast och reserv

Tabell EIS	8.10	8.2	7.2	7.2	7.2	8.10	8.2	8.2
GWh	Pellets exkl. villor	Biooljor	Petroleum prod. Till FV	Elpannor till FV	Naturgas till FV	Netto import pellets	Biogas	Biodiesel
2008	6 119	4 140	1 436	209	1 942	1 273	769	1 510
2009	6 195	4 933	2 680	211	3 685	1 608	877	1 880
2010	7 779	5 752	5 189	144	4 688	2 963	1 005	2 064
2011	6 169	4 337	2 487	109	2 837	2 531	1 052	2 722
2012	5 362	4 295	2 282	256	2 377	1 702	1 141	3 737
2013	6 039	4 462	1 669	312	2 193	2 586	1 296	5 420
2014	5 240	3 833	1 023	308	1 201	853	1 308	8 114
2015	5 237	3 244	858	306	1 195	477	1 334	10 525
2016	5 038	3 992	1 449	312	1 833	267	1 341	14 491
2017	4 654	3 739	816	306	955	354	1 598	16 645
2018	5 097	4 297	1 059	213	1 287	1 033	1 747	17 674
2019	5 561	4 023	805	221	842	1 458	1 964	17 077
2020								*

*Enligt Pelletsförbundet medförde det varma år 2020 till nettoexport.

Notera år 2010 som var mycket kallt. Detta år ser man vilka bränslen som reagerar på kylan. År 2009 var något varmare än normalt.

Utredningen har erhållit Tabell 3 och Tabell 4 från Energimyndigheten. Det finns inga uppgifter om vilka råvarorna till MFA är.

Tabell 3 Råvaror för bioolja i Tabell 2 år 2019 (Energimyndigheten)

Summa av energimängd beräknad (GWh)	
Bioolja	2019
Avfallslut från tillverkning av massa av ved	7
Biohartsolja	36
Delfraktion från tallolja	154
FAME	19
FFA (Free Fatty Acid)	10
Lättolja 0,05%	1
MFA (Mixed Fatty Acid)	1354
Raps	0
Rester från spannmålshantering	2
Råmetanol	23
Råtallolja	219
Tallbeckolja	2125
Terpentin	4
Totalsumma	3953

Tabell 4 Ursprungsländer för råvaror till bioolja i Tabell 2 år 2019 (Energimyndigheten)

Summa av energimängd beräknad (GWh)	
Ursprung	2019
Belgien	84
Danmark	23
Finland	242
Frankrike	116
Indonesien	23
Italien	148
Nederländerna	580
Portugal	83
Ryssland	20
Spanien	54
Sverige	1 366
Tyskland	234
USA	910
Österrike	18
Övriga	54
Totalsumma	3953

2.6 ALTERNATIV TILL PRODUKTION

Produktion är inte det enda sättet att hantera frågan om topplast och reserv. Det finns några sätt att minska behovet av ytterligare värme till nätet när utetemperaturen sjunker:

Energieffektivisering av byggnader minskar topplastbehovet. Det gäller kända åtgärder som att isolera taket, byta fönster, se över ventilation, kalibrera värmesystemet, hushålla med varmvattnet etcetera. Därtill ger successiva reinvesteringar i fjärrvärmenäten och därmed bättre isolerade rör, minskade förluster.

Energieffektivisering av byggnader är utanför fjärrvärmebolagens kontroll. För att stimulera kunden till dessa åtgärder använder sig fjärrvärmeföretagen ofta av prismodeller. Det pris kunden betalar för fjärrvärmen byggs då upp av olika delar till exempel en fast del, en rörlig del och en effektdel. Den sistnämnda beror av vilken maxeffekt kunden har behövt under en period och avgör behovet av topplast i produktionssystemet. Om kunden gör åtgärder som medför att lägre maxeffekt krävs så gynnar det kunden som får ett lägre pris och det gynnar fjärrvärmebolaget som inte behöver använda dyra bränslen och långsiktigt också kan minska storleken på sina topplastanläggningar. Dessa prismodeller ger också möjlighet att spegla det faktiska priset för vad produktionen kostar. Syftet med prismodellen är att båda parter ska vinna ekonomiskt på upplägget när dyra topplast- och reservanläggningar inte längre behöver användas och i förlängningen kan avvecklas. Miljön blir också en vinnare genom att mindre topplastbränslen behöver användas.

Energitjänstavtal innebär att fjärrvärmeföretaget ingår avtal med en kund som ger företaget större inflytande över kundens energianläggningar. Fjärrvärmeföretaget kan göra åtgärder och investeringar som minskar energibehovet och kostnaderna och den ekonomiska nyttan fördelas mellan båda parter. Detta innebär ofta ett minskat behov av topplast.

Fjärrvärmenätet utgör en stor volym med vatten som kan lagra mycket värme. Genom att under några timmar höja temperaturen i nätet så laddas nätet och fungerar som en ackumulator. På detta sätt kan fjärrvärmebolaget undvika att behöva starta en topplastpanna när värmebehovet tillfälligt ökar till exempel en normal vardagsmorgon. Detta körsätt har mycket gemensamt med en ackumulator, men det medför inte att lägre topplastkapacitet behövs eftersom denna metod bara ger några timmars lagring av värme. Topplastpannor har flera dygns eller veckors uthållighet beroende på hur mycket bränsle som lagras och möjligheten till bränsleleveranser.

2.7 TEKNIKER FÖR TOPPLAST OCH RESERV

I detta avsnitt redogörs för olika tekniker som är vanliga för fjärrvärmeproduktion och hur lämpade de är för topplast och reserv.

2.7.1 *Hetvattenpannor*

Hetvattenpannor är generellt det bästa valet för att producera topplast och reserv. De kan använda i princip alla bränslen, både fasta, flytande och gasformiga samt el.

Eldas de med flytande eller gasformiga är de relativt billiga i investering, kräver inte så mycket personal för drift och underhåll, är snabbstartade samt tar liten plats.

Om de eldas med fastbränsle blir investeringen större. De kräver mer personal för drift och underhåll, blir långsammare i uppstart och reglering samt tar mer plats. Det som tillkommer är bränslehanteringen (bränslesilo, transportband, kvarnar, pulvertransport och brännarbyte) samt askhantering och rökgasrening (exempelvis cyklon och elfilter).

De flesta fjärrvärmenät har gamla oljepannor som tidigare utgjorde baslast i systemet men nu har fått en ny roll som topplast och reserv. Dessa kan i princip konverteras till vilket flytande eller gasformigt bränsle som helst om miljötillstånd kan erhållas. Investeringen är då moderat och består i konvertering

av bränsle samt livslängdsförlängande åtgärder. Om det finns tillräckligt med plats på fastigheten kan en oljepanna även konverteras till pellets eller träpulver. Investeringen är då större, men de rörliga kostnaderna för bränslet är lägre än för flytande eller gasformiga bränslen. Den förväntade mängden värme som ska produceras är en viktig parameter för vilket bränsle som ger bäst totalekonomi.

2.7.2 Säsongslager

Säsongslager är ett alternativ för topplast. I ett säsongslager lagras billig värme sommartid för att sedan användas under topplastsituationer vintertid. På så sätt ersätts den dyra och eventuellt miljöovänliga topplasten med billig och miljövänligare värme. Det finns få exempel på genomförda projekt, men i Västerås har Mälarenergi fått bidrag av klimatklivet för att bygga ett lager på 13 GWh som ska vara klart under år 2024.

Ett projekt inom Energiforsk har undersökt värdet av säsongslager. Grundläggande förutsättningar för möjligheten att få lönsamhet är att lagret kan laddas med värme som har "nära-noll-kostnad" till exempel industriell spillvärme eller avfallsvärme. När lagret laddas ur ska det ersätta dyr topplastproduktion, men endast dessa förutsättningar räcker sannolikt inte för lönsamhet. Det krävs ytterligare nyttor som att lagret placeras på ett sådant sätt i nätet att överföringsbegränsningar reduceras eller att lagret ersätter en annan nödvändig investering i till exempel en ny pelletspanna. En utgångspunkt är att lagret vid urladdning har tillräckligt hög temperatur för att tillsammans med befintliga övriga anläggningar i systemet ge tillräcklig framledningstemperatur. (Energiforsk, 2019)

2.7.3 Ackumulatorer

Ackumulatorer är en viktig teknik för att på dygnsbasis undvika start av topplastpannor. Ackumulatorn är en gigantisk termos för varmt fjärrvärmevatten. Ackumulatorn har ingen egen produktion utan är beroende av att det finns billig överkapacitet av värme för att ladda den med. Den laddas med värme ifrån baslast- eller mellanlastproduktionen under de timmar när värmebehovet är lågt, typiskt mitt på dagen och under natten och levererar värme under de timmar på dygnet när behovet är som störst, normalt sett på vardagsmorgon och vardagseftermiddag. Om en ackumulator inte finns i systemet behöver istället en topplastikanläggning startas under 3-5 timmar morgon och kväll. Eftersom detta mönster återkommer i princip varje dygn så gör en ackumulator en stor nytta i att reducera användningen av topplastbränslen.

Ackumulatorn kommer dock inte ta bort behovet av topplast- eller reservanläggningar. Produktionssystemet dimensioneras för en ihållande låg utetemperatur, typiskt 1-3 dygn. Mängden värme som kan lagras i ackumulatorn kanske bara räcker till ett tiotal timmars drift. När det blir riktigt kallt är det osäkert om ackumulatorn kommer hinnas att laddas över dygnet. Värdet av en ackumulator består alltså i att den undviker topplast under normala vintertemperaturer, men vid ihållande kyla så är dess nytta begränsad. Den kan därför inte ersätta en topplastikanläggning, endast komplettera den, men den leder definitivt till att mindre topplastbränslen används.

Skillnaden mellan ackumulatortank och säsongslager är att en ackumulatortank har ett energiinnehåll som räcker för en kortare tid, ett par timmar till ett par dagar, medan ett säsongslager har ett betydligt större energiinnehåll och räcker för en längre tid, kanske några veckors kontinuerlig drift vilket innebär att värmen kan ersätta topplast under upp till hela driftsäsongen.

En ackumulatortank passar inte som reserv då den har för kort uthållighet.

2.7.4 Kraftvärmeverk

Fastbränsleeldade kraftvärmeverk för till exempel skogsflis eller avfall är mycket dyra i investering emedan bränslet är förhållandevis billigt. Denna kostnadsprofil gör dem olämpliga som topplast eller reservanläggningar. De behöver längre drifttider för att få bra totalekonomi.

Oljeeldade kraftvärmeverk finns i vissa fjärrvärmesystem. Detta är äldre, ofta stora anläggningar som tidigare utgjorde baslast, men vars höga rörliga kostnad medför att de nu endast används som topplast eller reserv eller när elpriset är tillräckligt högt. Dessa kraftverk har en intressant profil ur energisystemsypunkt. Topplast- och reservbehovet i fjärrvärmesystemet sammanfaller ofta med topplastbehov i elsystemet då båda följer utetemperaturer. Att under dessa förutsättningar starta ett sådant kraftvärmeverk ger alltså dubbla nyttor. Det finns dock tre problem som är svåra att överbrygga:

1. Det är inte säkert att topplastbehovet i fjärrvärmesystemet och elsystemet sammanfaller. Det kan vara mycket kallt där pannan är lokaliserad, men varmt i övriga Norden. Då kan elpriserna förväntas vara moderata. Eller så kan det omvända gälla, varmt vid kraftverket och kallt i Norden
2. Det är det svårt att hitta oljor på marknaden som klarar att både vara klimatvänliga, lagringsbara och rimliga i pris
3. En sådan här anläggning är dyr i investering. Att bygga nya sådana här kraftvärmeverk skulle kräva ekonomiskt stöd i någon form. De som finns är äldre anläggningar som hålls vid liv.

2.7.5 Värmepumpar

Värmepumpar används normalt inte för topplast eller reserv. De har en kostnadsstruktur som bäst lämpar sig för fjärrvärmens mellanlast. I topplastsituationer används de därför redan eller så är elpriset i en topplastsituation så högt att de stängs av om det finns billigare produktion att tillgå. Oavsett så är det inte ekonomiskt att bygga en värmepump för endast topplast- eller reservändamål. Investeringen är hög och nätavgiften blir en löpande kostnad även om värmepumpen inte används. I en topplastsituation är elpriset sannolikt högt. Det kan också vara svårt att få de höga framledningstemperaturer som ofta krävs i en topplastsituation.

2.7.6 Slutsats

Av de tekniker som används inom fjärrvärmeproduktionen är det främst hetvattenpannor som är väl lämpade för topplast- och reservändamål. Som komplement till dessa är en ackumulator bra. Säsongslager är en intressant teknik som dock inte har fått något stort genomslag ännu. I vissa system används kraftvärmeverk för att producera topplast men det är då generellt äldre anläggningar som har fått denna roll. Det är inte ekonomiskt försvarbart att bygga kraftvärmeverk för topplast. Värmepumpar lämpar sig bättre för mellanlast än topplast.

Det finns över 200 fjärrvärmenät i Sverige så i praktiken finns det många varianter på vilken teknik som producerar topplast och reserv, men som en generalisering på nationell nivå är det giltigt att säga att hetvattenpannor är lämplig standardteknik idag och i framtiden. Frågeställningen övergår då till vilket bränsle som ska eldas i hetvattenpannorna.

2.8 BRÄNSLEN FÖR TOPPLAST OCH RESERV

De bränslen som är mest intressanta för att ersätta fossila bränslen i fjärrvärmens topplast och reserv listas i Tabell 5 nedan. Vi förutsätter att samtliga bränslen eldas i hetvattenpannor enligt avsnitt 2.7.6. De bränslen som tas upp är de som utredningen bedömer som relevanta. Vissa av dessa bränslen är inte vanliga i dagsläget men kan vara intressanta för framtiden.

Det finns en mängd andra bränslen på marknaden som inte tas upp här. De är dock ofta nischade och lokala till sin natur, till exempel halm och fast avfall från livsmedelsindustrin, se Bränslehandboken för fördjupning (Värmeforsk, 2012). Torv anses i utredningen vara ett fossilt bränsle och tas därför inte med i analysen.

Tabell 5 Bränslen intressanta för topplast- och reservproduktion. De gröna är bibränslen, svarta är fossilt och de grå är elberoende.

Bränslen
Pellets etc. (förädlade fasta bibränslen)
Skogsflis etc. (oförädlade fasta bibränslen)
Bioljor (tung, lätt, FAME, HVO)
Biogas
El
Elektrobränslen: metanol, etanol*
Eldningsolja 1

* Ingår ej i delstudien men nämns i vissa avsnitt.

2.8.1 Pellets etcetera (förädlade fasta biobränslen)

Pellets, briketter etcetera brukar gå under benämningen förädlade biobränslen. Dessa bränslen benämns framöver endast som "pellets". Pellets produceras främst från biprodukter från skogsindustrin i form av såg- och kutterspån. Råvaran komprimeras under högt tryck och formar små stavar av träfibrer med högt energiinnehåll. Pellets är lagringsbart och det höga energivärdet medger längre transporter än oförädlade biobränslen. Det finns ca 80 pelletsfabriker runt om i Sverige.

Pellets kan eldas både i rosterpannor och med träpulverbrännare. Träpulverbrännare är lämpligast för topplaständamål eftersom en sådan anläggning är snabb. Pelletsen behöver då malas till pulver av kvarnar innan den går in i brännaren. En rosterpanna är långsam att starta och stoppa, generellt för långsam för att använda som topplastpanna. När denna rapport avhandlar pellets och pelletspannor avses alltså en anläggning där pelletsen lagras som pellets, men innan förbränning mals till pulver i kvarnar för att sedan gå direkt till en pulverbrännare.

Skillnaden mellan en pelletspanna och träpulverpanna är alltså att pulverpannan inte behöver kvarnar eftersom träpulvret kommer färdigmalt.

För att hantera partikelutsläppen krävs partikelavskiljningsutrustning. Nya större anläggningar kan behöva textilt spärrfilter för att klara utsläppskraven. Medelstora anläggningar kan klara sig med elektrostatiskt filter. Askan behöver hanteras.

Pellets har förutsättningar för låg klimatpåverkan, lågt pris och bra försörjningstrygghet.

2.8.2 Träpulver

Träpulver är ett förnybart bränsle som blir över vid skogsindustri eller trävaruindustri. Träpulver är finmalet trämaterial med låg fukthalt från till exempel sågspån, kutterspån eller flis. Torrhalten är hög vilket ger ett högt värmevärde relativt andra fasta, förnybara bränslen. Densiteten är mindre än en tredjedel av den för pellets. Det medför större volymer att transportera och lagra jämfört med pellets. Jämfört med olja kräver träpulver cirka tio gånger så stort utrymme som olja. Förbränningen är effektiv med relativt låga NO_x-utsläpp eftersom kvävehalten i bränslet är lågt (förutsatt att bark inte ingår). En befintlig oljepanna kan konverteras med en träpulverbrännare. Partikelutsläppen behöver hanteras med partikelavskiljningsutrustning. Askan behöver hanteras.

Produktion och användning är ofta lokal. Produktionen av träpulver från till exempel ett sågverk är jämn. Förbrukningen bör därför också vara jämn vilket topplasten inte är. Råvaran är densamma som pellets tillverkas av men pelletsens högre densitet medför bättre lagrings och transportmöjligheter.

Tillgången är begränsad och tillverkarna är få. Eventuellt bör en anläggning kompletteras med möjligheten att använda pellets för att öka försörjningstryggheten.

Träpulver har så stora likheter med pellets att detta bränsle analyseras som pellets i utredningen.

2.8.3 Skogsflis etcetera. (Oförädlade fasta biobränslen)

Oförädlad träbränsle består främst av grenar, toppar, stubbar, stamved, bark, röjningsvirke, park och trädgårdsrester och odlad energiskog (främst Salix). Materialet flisas eller krossas antingen på träbränsleterminaler, på bränslegården vid värmeverket eller direkt i skogen. Bränslet kan mellanlagras på bränsleterminaler. Transport av flisat eller krossat bränsle sker främst med sidotippade eller bakåttippande lastbilar, men även med tåg och fartyg.

Fukthalten varierar, men är generellt hög (cirka 45 %) och värmevärdet är därmed lägre än för förädlade biobränslen. Under lagring bryts bränslet sakta ned och värmevärdet minskar.

På anläggningen krävs en omfattande utrustning för mottagning, sortering, transport och lagring av bränslet. Pannan behöver rökgasrening och askhantering. Anläggningen kräver stor plats och mycket drift och underhåll.

Flisade skogsbränslen ger låg klimatpåverkan, lågt pris och bra försörjningstrygghet.

2.8.4 Bioolja

Bioolja är ett brett begrepp som innefattar en mängd olika flytande bränslen framställda från biomassa. Den första indelningen är mellan flytande biobränslen respektive biodrivmedel. Flytande biobränslen är vätskeformiga bränslen framställda av biomassa för andra energiändamål än transportändamål och motordrift. Biodrivmedel är vätskeformiga eller gasformiga bränslen som framställs av biomassa och som används för transportändamål.

För flytande biobränslen kan en indelning göras i tunga och lätta. Tung anspelar på de tekniska egenskaperna att denna bioolja behöver värmning för att kunna användas samt att den passar för att ersätta tyngre fossila oljor. Denna bioolja är relativt billig. Här ingår främst MFA (mixed fatty acids) samt tallbecksolja. Lätta biooljor har högre kvalitet (mindre emissioner och lättare att använda) än tunga och kräver inte alltid värmning, men är dyrare än tunga. Dessa kan göras av MFA, tallbecksolja, grödobaserade råvaror, pyrolysolja med mera.

Biodrivmedel finns i flera flytande varianter varav FAME och HVO är intressanta för topplast- och reservproduktion. FAME är en förkortning för fettsyrametylestrar och är baserad på oljevaxter eller animaliska fetter. I Sverige är det vanligt att göra FAME utifrån raps och den kallas då RME. HVO, hydrerade vegetabiliska oljor (eller animaliska fetter) är ett syntetiskt bränsle som i sin kemiska uppbyggnad är väldigt likt dieselolja och Eo1. FAME och HVO är standardiserad som biodrivmedel och är vanliga som inblandning i fossil diesel. Lätt bioolja, FAME och HVO passar för att ersätta Eo1. HVO är dessutom blandbar med Eo1 vilket är en fördel eftersom cisternen inte behöver tömmas och rengöras vid byte av olja.

Kostnaden för bioolja varierar med kvalitén. Tung olja med hög askhalt är billigast och sedan blir det dyrare ju högre kvalitet de har. Biodrivmedel är dyrast. Samtliga biooljor är dyrare än till exempel pellets, men många är billigare än biogas. De flesta är billigare än fullbeskattad fossil olja.

Försörjningssäkerheten och hållbarheten är problematisk med biooljor, se avsnitt 3.3.

I rapporten används begreppet "bioolja" för alla varianter av oljor som redovisats ovan. Ibland särskiljs de med begreppet flytande biobränsle och biodrivmedel enligt första stycket.

2.8.5 Biogas

Biogas framställs genom rötning av organiskt material som matavfall, slam från reningsverk eller annan biomassa. Det kan också framställas genom förgasning av exempelvis skogsbiomassa. Biogas består av metan (40-80%) och koldioxid samt små mängder vatten och andra föreningar. För att höja energiinnehållet och kunna använda den som fordonsgas eller för att matas in på ett gasnät renas biogasen från koldioxid och består då av ca 97 procent metan. Då kallas den även biometan och har samma tekniska egenskaper som naturgas.

Tillgången på biogas är begränsad, se avsnitt 3.4.

Biogas distribueras med fasta rörnät, på lastbil i komprimerad form (så kallad flakning) eller i flytande form med tanklastbil (LBG, liquified biogas). Vanligast är komprimerad form på lastbil följt av rörnät. Några procent levereras i flytande form. Gasnät är allmänt sett billigast följt av flytande form. Flakning är kostsammare än flytande form, men kan vara kostnadseffektivt när det handlar om mindre mängder och kortare sträckor (upp till ca 100–150 km). Flakning av biogas är därför främst aktuellt som en lokal eller regional distributionslösning. Flytande gas har en betydligt mindre volym än motsvarande mängd i gasform. Detta förhållande gör det möjligt att transportera flytande gas på ett mer kostnadseffektivt sätt än när den är i gasform. I Sverige finns det två import- och lagringsterminaler för LNG (liquified natural gas) Nynäshamn och Lysekil samt en produktionsanläggning för LBG i Lidköping. Fler anläggningar för förvätskning av biogas planeras. LBG och LNG kan samdistribueras. I flera hamnar investeras det i anläggningar som kan ta emot och hantera LNG. Dessa kommer sannolikt även kunna hantera LBG. Hos slutanvändaren är det nödvändigt med någon form av mottagningsstation. (Biogasmarknadsutredningen, 2019)

Gasnätet i sydvästra Sverige är sammankopplat - via Danmark - med den europeiska gasmarknaden varifrån den mesta av den importerade biogasen kommer. Runt om i landet finns 29 lokala nät/ledningar varav Stockholm har det största, ca 50 mil långt. I Stockholm används gasen som stadsgas eller fordonsgas. Övriga nät används främst för distribution av fordonsgas från produktionsanläggning till tankstation. Vissa nät är dock mer utbyggda, till exempel Uppsala, Linköping, Örebro (Biogasmarknadsutredningen, 2019) (Energigas Sverige, 2020b)

Klimatnyttan av biogas beror av vilka råvaror som används samt hur tillverkningsprocessen ser ut. Med rätt råvaror och process är klimatnyttan mycket hög, inte minst eftersom det i vissa fall hindrar metan (starkare växthusgas än koldioxid) från avfallsråvaror från att läcka ut i atmosfären. Det finns dock exempel på råvaror som gör att klimatnyttan är begränsad. Gaspannor ger upphov till låga emissioner av partiklar och NOx.

Kostnaden för gas är högre än för tyngre biooljor och i nivå med eller lägre än biooljor av högre kvalitet.

Längs ledningsnätet på västkusten finns aktörer som använder biogas som topplast men en förutsättning är sannolikt att de även använder gas för mellanlast. Att boka distribution i det fasta nätet är kostsamt och därför tveksamt för topplast och inte ekonomiskt hållbart för reserv.

Gaspannor är enkla och snabbstartade.

2.8.6 El

Hetvattenpannor drivna av el kallas för elpannor. Elpannor är billiga i inköp, snabbstartade, lättreglerade samt enkla i drift och underhåll.

Elpannor har stora effekter och kräver således ett kraftigt elnät.

El för fjärrvärmeproduktion har full energiskatt. Under en topplastsituation är elen sannolikt dyr.

Försörjningstryggheten beror på hur elsystemet fungerar, se avsnitt 3.5.

Klimatnyttan av el som bränsle beror på hur elen är producerad. Utredningen behandlar inte miljövärdering av el. I en topplastsituation är det dock sannolikt fossileldade kraftverk som producerar den sista mängden av den el som behövs.

2.8.7 Elektrobränslen (Metanol, Etanol)

Elektrobränslen ingår inte i denna studie och de används i dagsläget inte till topplast eller reservproduktion, men elektrobränslen har potential att vara bra topplast- och reservbränslen.

Elektrobränslen är ett samlingsnamn för syntetiska bränslen som framställs från el och vatten genom elektrolys till vätgas och syrgas. Vätgasen kan sedan reagera med till exempel koldioxid från industrins rökgaser, och bli metanol eller något annat kolväte som kan används som bränsle eller drivmedel. Metanol och etanol är flytande bränslen som kan utnyttja befintlig bränsleinfrastruktur.

Klimatnyttan beror av den el som används vid tillverkningen. Om de tillverkas från el när elpriserna är negativa ger de ingen klimatpåverkan. Alternativet är ju att till exempel stänga av vindkraftverk.

Försörjningstryggheten kan bli god om de blir en naturlig del av framtidens energibärare.

Elektrobränslen kommer att möta stor konkurrens från transportsektorn men detta kan också ses som en fördel eftersom det medför en väl utbyggd försörjningskedja. Då kommer det att finnas tillräckligt med producenter, leverantörer och transportörer för att snabbt uppkomna behov i topplasten ska kunna mötas. Metanol och etanol kan användas i befintliga oljepannor samt lagras länge.

Kostnaderna är än så länge höga eftersom tekniken är ny. På medellång sikt kan de komma i nivå med avancerade biodrivmedel (Tidningen Energi, 2021)

3 HINDER OCH INCITAMENT TOPPLAST OCH RESERV

*Vilka hinder finns och vilka incitament saknas för att fasta, flytande och gasformiga **biobränslen ska ersätta fossila bränslen** som producerar fjärrvärmens topplast (spetslast)? Tekniska, ekonomiska, juridiska och administrativa hinder ska beaktas.*

Detta avsnitt bygger på de intervjuer WSP utfört, WSP:s egen erfarenhet samt WSP:s analys.

Tekniska hinder utgörs av fysiska begränsningar i tillgång, lagring och distribution av ett bränsle eller fysiska begränsningar för produktionsanläggningen.

Ekonomiska hinder utgörs av ogynnsamma kostnader eller ekonomiska styrmedel för bränsle eller produktionsanläggning.

Juridiska hinder utgörs av lagar, förordningar och regler som begränsar möjligheten att fullt ut utnyttja bränslets eller produktionsanläggningens potential.

Administrativa hinder utgörs av administrativa krav som försvårar användandet av bränslet eller produktionsanläggningen.

Miljö hinder som utgörs av olika bränslets utsläpp av växthusgaser och luftföroreningar samt negativa miljöeffekter vid produktion av bränslet.

Tabell 6 ger en översikt över de topplastbränslen som är mest intressanta för topplastproduktion samt de hinder som finns för en utveckling av dessa. Senare redovisas varje hinder för sig.

Om bränslena ska användas för reservproduktion har de över lag samma hinder, fast hindren är ofta mer problematiska för reservlastanläggningar.

Tabell 6 Översikt över hinder för minskning av växthusgasutsläppen från topplastpannor

	Tekniska hinder	Ekonomiska hinder	Juridiska hinder	Administrativa hinder	Miljö hinder
Pellets, briketter, träpulver	Platsbrist	Investeringskostnad		Detaljplan	Miljövärdering av bioolja och pellets
Skogsflis	Platsbrist	Investeringskostnad m.m.			
Bioolja	Tillgång Lagring	Avskaffad skattebefrielse Konkurrens från transportsektorn			Växthusgasreduktion och biodiversitet

Biogas	Tillgång, distribution, lagring	Konkurrens från transportsektorn	Begränsningar gällande gröngasprincipen
EI	Eleffekt och Elnätskapacitet	Elnätskostnad Energiskatt på el vid negativa elpriser	
Koppling till elsystemet via kraftvärme		Kraftvärme producerar topplast istället för el	
Avdrag koldioxidskatt industrin		Avdrag koldioxidskatt industrin	
Spillvärme eller värme från avfall till säsongslager		Investeringskostnad	
Gemensamt för biobränslen		EU Taxonomi EU-förslag till förnyat energiskattdirektiv	Tilldelning av utsläppsrätter Tyngre administrativ börda med biobränslen än med fossila

I detta avsnitt följer en genomgång av hinder och incitament för de bränslen som är mest intressanta för topplastpannor. I slutet av varje bränsleredovisning diskuteras om bränslet är lämpligt för reservpannor.

3.1 PELLETS, BRIKETTER, ETC. (FÖRÄDLADE BIOBRÄNSLEN)

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Inv. kostnad	Samtliga aktörer	Oavsett lokalisering.

Investeringskostnaden är relativt stor för en pelletsanläggning. Speciellt som en topplastanläggning behöver ha stor effekt. Mängden energi per år avgör om en pelletsanläggning får bättre totalekonomi än en oljepanna. Vid mindre energimängder blir det oftast bättre totalekonomi att fortsätta med fossilolja eller konvertera till bioolja än att bygga en pelletsanläggning.

Förtydligande:

En pelletsanläggning karakteriseras av relativt höga investeringskostnader, moderat bränslepris och högre drift och underhållskostnad jämfört med en oljepanna. Den har således karaktären av en mellanlastpanna. Det är mängden energi per år som avgör om en pelletsanläggning kommer ut som den lönsammaste investeringen. Vid liten energimängd är en oljeanläggning lönsammare, vid stor energimängd är en flispanna lönsammare. Vid "rätt" mängd energi kommer en pelletspanna vara den lönsammaste investeringen. Detta ligger sannolikt någonstans mellan mellanlast och topplast.

Den relativt höga investeringskostnaden beror på att fastbränslepannor kräver mer avancerad bränslehantering och askhantering, mer rökgasrening, större pannvolym samt mer underhåll. Platsbehovet kan leda till att den inte får plats på befintlig fastighet (se hinder ovan) vilket medför ytterligare kostnader för markköp och detaljplanering. Om platsbehovet gör att den måste byggas på ny fastighet utanför staden kan det krävas en stor tilläggsinvestering i form av fjärrvärmeledning. Att öppna upp en ny fastighet med fastbränsle kräver sannolikt ökad bemanning i driftorganisationen vilket ger högre drift och underhållskostnader och försämrar anläggningens konkurrenskraft relativt att fortsätta med olja på befintlig fastighet.

Att konvertera en fossilolja till pellets är billigare än att bygga en helt ny pelletsanläggning och ett bra alternativ om utrymme finns på fastigheten.

För att ersätta fossil eller bioolja med topplast är risken att energimängden är för liten för att en investering i pellets ska vara det lönsammaste valet. Företagen kommer då att konvertera till bioolja eller fortsätta med fossilolja.

Enligt WSP:s erfarenhet är en pelletsanläggning 5-15 gånger dyrare i investering än en oljepanna men varje projekt är unikt och kostnaden beror på storlek, projektets omfattning (fastighet, befintliga hjälpsystem, etc.), marknadssituation med mera.

Hur ta bort hinder

För att pellets ska ta steget från mellanlast till topplast behövs hjälp med investeringen. Detta kan lösas med statligt stöd till investeringen, till exempel inom ramen för Klimatklivet.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Platsbrist, detaljplan	Svårare ju större anläggningen är.	Svårare ju större staden är.
<p>En pelletsanläggning kräver stor yta relativt en oljepanna. Det kan därför vara svårt att få plats med en pelletsanläggning på befintliga fastigheter som energibolaget har rådighet över. WSP:s erfarenhet är att kommuner generellt är motvilliga till att godkänna etablering på nya fastigheter för pannor. Att öppna upp en ny fastighet kräver detaljplanearbete vilket är tidskrävande och kostsamt.</p>		

Förtydligande

De flesta fjärrvärmeföretag förfogar över gamla oljepannor som utgör topp- och reservanläggningar. Ofta är de centralt placerade i staden och väl placerade i fjärrvärmenätet. Dessa kan relativt enkelt konverteras till bioolja. Skulle de vara utslitna kan de ersättas på samma plats. Om dessa däremot ska konverteras eller ersättas till pellets pannor så kan platsbrist bli ett problem.

En pellets panna kräver större plats än en oljepanna. Energibolaget kan lösa detta genom att utöka befintlig fastighet eller söka nya fastigheter. Att utöka befintlig fastighet är svårt i tätbebyggt område och WSP:s erfarenhet är att kommuner är motvilliga till att godkänna nya fastigheter eftersom de inte vill ha pannbyggnader och skorstenar i stadsmiljön. Det finns också kommuner som vill ha bort befintliga anläggningar från stadsmiljön vilken i de fallen gör det svårt för fjärrvärmeföretagen att bygga pellets pannor. Både om befintlig fastighet ska utökas eller om ny fastighet ska användas så krävs det en detaljplaneändring.

Sammantaget innebär en nyinvestering i en pellets panna problem som konvertering av oljepannor inte medför och kan göra att fjärrvärmeföretagen väljer att kvarstå med fossilolja eller dras till biooljelösningar hellre än pellets lösningar.

Konkurrensen om mark samt markpriser är generellt större ju större staden är. Stora städer kräver även stora topplastanläggningar vilket kräver större yta.

Hur ta bort hinder:

Fjärrvärmeproduktionsanläggningar bör främjas i den fysiska planeringen. Det kan till exempel ske i översiktsplaner, markanvisningar och detaljplanering. Att genomföra mindre ändringar av detaljplaner som att justera bygghöjder och ändamål bör underlättas. Viktigt är också signalvärdet att fjärrvärmen är någonting bra och en nationell angelägenhet.

Staten bör ge ett uppdrag till länsstyrelserna kring detta. WSP har inom ramen för studien inte undersökt hur staten kan påverka kommunerna i denna fråga sett till det kommunala självstyret, men det borde vara gynnsamt med ett gemensamt initiativ.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Miljövärdering av bioolja och pellets	Samtliga	Oavsett lokalisering.
Pellets reducerar växthusgasutsläppen mer än merparten av alla biooljor. Om pellets och bioolja anses som lika bra ur klimatperspektiv blir det ett indirekt hinder för pellets att bidra mera till att ersätta fossila bränslen i topplasten eftersom bioolja får oförtjänt likabehandling.		

Förtydligande

Det finns en tendens att pellets och biooljor jämföras miljömässigt under benämningar som "förnybart", "fossilfritt" eller att de har erhållit hållbarhetsbesked. Dock ger pellets ofta lägre utsläpp av växthusgaser än många biooljor. Detta illustreras av Statens energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränsle. I bilagorna anges normalvärden för minskningen av växthusgasutsläpp relativt fossilt alternativ för olika råvaror. Förutsättningen är att råvarorna produceras utan några nettoutsläpp av koldioxidekvivalenter till följd av förändrad markanvändning. Detta är en förmildrande, speciellt för många av råvarorna till bioolja som har höga utsläpp från indirekt förändrad markanvändning.

Ur bilagorna kan man utläsa att pellets reducerar växthusgasutsläppen med upp till 81-94 % relativt ett fossilt alternativ. Detta är beroende av produktionskedjan men den kedja som behövs för dessa siffror är ganska lätt att sätta upp för svenska förhållanden. Det finns biooljor gjorda på avfall i form av matolja eller animaliska fetter som reducerar växthusgasutsläppen 78-98 %, men dessa resurser används redan och tillgången går inte att öka speciellt mycket. Biooljor ifrån åkergrödor reducerar växthusgasutsläppen 20-64 %. Det finns potential för andra generationens biooljor att nå reduktionsgrader på 83-89 % men dessa finns inte på marknaden idag. Kravet i förnybarhetsdirektivet är att biooljor ska reducera växthusgaser på mellan 50-65 % beroende på när anläggningen som producerar dem är byggd. (Energimyndigheten, 2021Å)

Om pellets och bioolja anses som "lika bra" blir det ett indirekt hinder för pellets att bidra mer till att reducera klimatutsläppen från topplasten eftersom bioolja får oförtjänt likabehandling. Det blir mer bioolja och mindre pellets.

Att konvertera till biooljor är en lösning som inte självklart ger tillräcklig växthusgasreduktion på lång sikt. Incitamentsstrukturen för pellets bör därför stärkas så att den klimatnytta som bränslet erbjuder kan utnyttjas i så hög grad som möjligt.

Dock måste även klimatnyttan med pellets verifieras noga. Det finns larmrapporter om ohållbar pelletsproduktion, till exempel från Estland (Dagens Nyheter, 2021).

Hur ta bort hinder

Den incitamentsstruktur som skapas kring pellets och biooljor bör återspegla den faktiska växthusgasminskningen som ett bränsle bidrar till. Incitamenten för att satsa på pellets i stället för biooljor bör öka eftersom pellets oftast reducerar klimatutsläppen mer. Detta kan till exempel ske genom investeringsbidrag för pelletsanläggningar alternativt beskattning av de biooljor som ger låg reduktion av växthusgasminskning.

3.1.1 Incitament för pellets, briketter, etcetera

Ett fjärrvärmeföretag som behöver en ny mellanlast eller topplastanläggning, eller ett nytt bränsle till en sådan anläggning, kommer vid ett visst intervall av energibehov att komma till slutsatsen att pellets är det bränsle som ger bäst lönsamhet. Pellets har också bra miljövärden och god försörjningstrygghet. Om det går att hitta en plats att bygga på utan att merkostnaderna för detta försämrar kalkylen för mycket så kommer pellets att byggas.

3.1.2 Pellets, Briketter, etcetera som reserv

De hinder som gäller för att använda pellets som topplastanläggning gäller i ännu högre grad om man skulle använda den som reservanläggning. I detta fall blir även lagring av pellets ett problem eftersom bränslet kan behöva lagras i flera år vilket kan leda till problem som nedbrytning, fukt, mögel etcetera. Det är dock inte omöjligt att ha pellets som en reservanläggning. En förutsättning där detta skulle lämpa sig är om fjärrvärmebolaget redan har pellets i sin bränslemix varpå lagringsfrågan förenklas.

3.2 SKOGSFLIS ETC.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning	
Investeringskostnad, platsbrist, m.m.	Samtliga	Oavsett lokalisering.	
Skogsflis har samma hinder som pellets fast i ännu högre utsträckning.			

Skogsflis för topplastpannor har samma hinder som pellets fast i ännu högre utsträckning. Anläggningarna är för dyra för att ha få driftstimmar, de kräver en stor drifts- och underhållsorganisation och de tar mycket plats. Pannorna är trögstartade och långsamma att reglera. Bränslet bryts ned under lagring.

Skogsflis är ett bränsle lämpat för baslast och mellanlast. Det är osannolikt att något fjärrvärmeföretag skulle bygga en ny anläggning för skogsflis att använda som topplast.

Hur ta bort hinder

Inga åtgärder bör göras för att underlätta för skogsflis som topplastbränsle. Det finns lönsammare alternativ än att bygga en ny fliseldad panna för enbart topplast.

3.2.1 Incitament för skogsflis

Det finns flispannor som går som topplast. Detta är då sannolikt äldre baslast- eller mellanlastanläggningar som har flyttats uppåt i körordningen när nya baslastpannor har byggts.

3.2.2 Skogsflis som reserv

Att använda skogsflis till reservpannor har samma problem som att använda det som topplast, fast i ännu högre utsträckning. Skogsflis är inget alternativ för en reservanläggning.

3.3 BIOOLJA

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning	Vilka
Växthusgasreduktion och biodiversitet	Samtliga aktörer	Oavsett lokalisering.	Samtliga biooljor
Vilken råvara som används för att producera biooljor avgör hur stor minskning av växthusgaser blir. Vissa råvaror som palmolja, PFDA och sojaolja är mycket olämpliga. De råvaror som ger hög minskning av växthusgasutsläpp utnyttjas till stor del redan. Det är alltså svårt att på kort sikt öka biooljeproduktionen med råvaror som ger låga utsläpp av växthusgaser. Det bör ses som ett hinder för att bioolja ska kunna ersätta ytterligare fossila bränslen i topplasten.			

Förtydligande

Detta är ett komplicerat område och därför har WSP gjort en analys som återfinns i Bilaga 1.

Syftet med att fjärrvärmebranschen byter ut fossila oljor mot biooljor är att dessa ska ge lägre utsläpp av växthusgaser. Då är det avgörande hur stor minskningen av växthusgaser är relativt sin fossila

motsvarighet. Om minskningen inte är så stor eller till och med negativ så bör det ses som ett hinder för övergång från fossila bränslen. Vissa råvaror kan ge upp till tre gånger högre utsläpp än sin fossila motsvarighet. Det är viktigt ur trovärdighetssynpunkt att biooljor verkligen ger hög minskning av växthusgaser.

Utredningens bedömning utifrån analysen i Bilaga 1 är att:

- Palmolja och sojaolja och dess derivat bör inte förekomma i flytande biobränsle eller biodrivmedel.
- I vilken omfattning palmolja och sojaolja förekommer i MFA framgår inte av Energimyndighetens statistik.
- Fjärrvärmesektorn kan eventuellt fortsätta att använda flytande biobränsle gjord på MFA, men:
 - Råvarorna till MFA bör undersökas närmare av Energimyndigheten. Om betalningsviljan för MFA är sådan att palmoljeindustrin eller sojaoljeindustrin gynnas bör STEMFS2021:7 revideras så att dessa fasas ut.
 - Fjärrvärmebranschen bör vara beredd på minskat utbud och ökade priser på flytande biobränsle.
- Efterfrågan på biodrivmedel drivs av styrmedel på användarsidan.
- Det är högst oklart vilka råvaror som ska möta framtida efterfrågan av biodrivmedel då en majoritet av de som används idag inte är lämpliga och ska fasas ut av EU, i kombination med att efterfrågan ökar i takt med att länderna i EU i enlighet med förnybartdirektivet ökar användningen.
- Om Sverige ställer upp hårdare krav på råvaror än övriga EU så kommer råvarorna bara omfördelas mellan länder. Den totala efterfrågan förändras inte. Eftersom råvarutillgången är begränsad så måste även den totala efterfrågan minska för att icke önskade råvaror ska kunna fasas ut. Detta i kombination med noggranna hållbarhetskrav på de råvaror som används. Sverige kan därför på kort sikt inte öka sin efterfrågan på biodrivmedel.
- Ökad eller minskad användning av HVO påverkar främst hur mycket råvara i form av palmolja och sojaolja som går till HVO- produktion i Europa.
- Utsläppen från tillverkning av en stor del av HVO i Europa är upp till tre gånger högre än sin fossila motsvarighet.
- Sverige behöver minska sin efterfrågan på HVO tills dess att all produktion av HVO i Europa sker med råvaror som i praktiken ger lägre utsläpp än sin fossila motsvarighet. Alltså till dess att all palmolja och sojaolja är borta.
- Svenska råvaror måste öka i biooljeproduktionen. De scenarier Energimyndigheten har gjort medför dock ändå inte en större självförsörjningsgrad än 30% år 2030 förutsatt att styrmedel för detta upprättas.
- Sverige använder en oproportionerligt stor del av den globala produktionen av HVO. År 2018 använde Sverige 30 % av den globala produktionen och 55 % av EU:s produktion.
- En omställning som bygger på att Sverige köper upp stora delar av världsmarknaden för biodrivmedel, trots goda biomassatillgångar jämfört med många andra länder, är en omställning som är svår att exportera och inte ett exempel som övriga världen kan följa.
- Förhållandet mellan tillgång och efterfrågan på HVO kommer leda till ökande priser.
- Fjärrvärmesektorn bör inte inrikta sig på att använda HVO eftersom växthusgasutsläppen är för höga och priserna kommer öka.
- Fjärrvärmesektorn har möjlighet att använda fasta bränslen vilket transportsektorn inte har. Fjärrvärmesektorn bör därför inrikta sig på dessa.

Hur minska hinder

Hållbarhetskriterierna för biodrivmedel och flytande biobränslen är det viktigaste verktyget för att styra mot rätt råvaror i biooljorna. Se avsnitt 5.12.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning	Vilka
Tillgång	Samtliga aktörer	Oavsett lokalisering.	Samtliga biooljor
Tillgången på bioolja är begränsad. Så gott som samtliga intervjuade bolag anger problem med att få tag på den olja man behöver i rätt omfattning och med kort varsel.			

Förtydligande:

Tillgången på bioolja är begränsad. Ökad produktion hämmas också, som påpekats i intervjuer, av att det inte finns långsiktiga besked om till exempel vad som räknas som hållbart eller inte. (Ekbom, et al., 2021) (Gustavsson, 2021) (Energimyndigheten, 2021c).

Då biooljan är avsedd för spets- och reservpannor innebär det att oljan behöver finnas tillgänglig för oförutsägbara och snabba leveranser. Något som oftast inte är möjligt. Kvaliteterna varierar mellan olika oljor och det är riskfyllt att blanda olika produkter. Företagen är alltså hänvisade till det fabrikat de har i sina cisterner. Tillgången varierar men ett kallt år när alla vill ha så blir det problem. Små aktörer kan ha lättare att få tag på de små kvantiteter de behöver. Stora förbrukare kan inte räkna med stora leveranser mitt i vintern. Enligt intervjuer så påverkar den osäkra tillgången på biooljor aktörerna i deras beslut om de ska konvertera eller inte.

För biooljor som kan användas som drivmedel till exempel HVO och FAME, finns det även en stor konkurrens från transportsektorn. Preem angav vid förfrågan för några år sedan att de i ansträngda lägen prioriterar transporter framför värmekunder vad gäller HVO.

Råvara till bioolja, se Tabell 3 är ett komplicerat område. Dessa råvaror är mycket eftertraktade då de inte beskattas och MFA räknas som avfall vilket ger höga reduktioner av växthusgaser. För råtalolja beror utbudet på lång sikt på utvecklingen av den svenska skogsindustrin, men i närtid bedöms den svenska tillgången vara intecknad (Energimyndigheten, 2021G). Det finns anledning att tro att de råvaror som finns har sugits upp av marknaden och inte går att öka nämnvärt. Det skulle också förklara varför aktörerna anger att tillgången är begränsad. Det finns helt enkelt inte mer av den råvara som används idag. EU driver på för att få fram nya råvaror genom till exempel särskilda mål för avancerade biodrivmedel (återfinns i bilaga IX i förnybartdirektivet). Här återfinns till exempel rester från skogsbruk och skogsbaserad industri.

Något som framkommit i intervjuerna är att det ska finnas en storskalig svensk produktion som ger trygghet angående leveranssäkerhet. För att det ska kunna ske behövs en långsiktighet med stabila och förutsägbara skattevillkor för att det ska vara värt att investera i produktionsanläggningar. Med rätt initiativ från statliga satsningar kan denna svenska produktion dessutom ge bioolja med mycket högre klimatnytta än vad de flesta biooljor klarar idag.

Hur minska hinder

Staten bör ta initiativ till att bygga upp inhemsk produktion av flytande biobränsle och biodrivmedel utifrån svensk råvara, och primärt då sådan råvara som återfinns i bilaga IX i förnybarhetsdirektivet Detta bör göras inom ramen för Industrilivet.

Elektrobränslen i form av metanol eller etanol är sannolikt bra eller till och med mycket bättre alternativ till bioolja. En av fördelarna är att det inte krävs biomassa som råvara. Denna utredning har inte gått på djupet i potentialen för dessa bränslen. De bör utredas vidare och då också konkurrensen med transportsektorn och stålindustrin.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning	Vilka
Lagring	Alla storlekar på aktörer och anläggningar.	Oavsett lokalisering.	Alla utom HVO
Lagringsegenskaperna varierar mellan olika biooljor, men generellt är lagringstiden högst några år. Detta är ett problem för topplastpannor som går sällan. Det kan medföra att biooljan behöver eldas upp bara för att få omsättning, eller för att cisternen ska inspekteras, vilket delvis åter upp miljönyttan med att använda bioolja. Detta gäller ej HVO som har en lagringsbarhet i jämförelse med fossilolja.			

Förtydligande:

Biooljorna har en varierande lagringsbarhet, men generellt så är det betydligt kortare än fossila oljor. En lagringsbarhet på mellan 6 månader och 2 år är normal rekommendation. För vissa kvaliteter med rätt lagring och hantering uppger tillverkare att de kan lagras i flera år (Energifabriken, u.d.) (Preem AB, 2019). Även användare uppger att de lagrat betydligt längre än 2 år.

Tjockare biooljor kräver varmhållning men det gör även deras fossila motsvarigheter. Flertalet biooljor kräver också syrafast material i anläggningen och att de pumpas runt i bränslesystemet för att inte koagulera samt filtrering vilket ger en ökad komplexitet. (Kollberg, et al., 2014) (Lorenz & Dahlin, 2018) (Gustavsson, 2021)

Då det är väldigt väderberoende från år till år hur mycket en topplastanläggning använder kan det bli ett problem om biooljan har för kort lagringsbarhet. Ofta medför det att man eldar upp biooljan för att få omsättning på den innan man riskerar tekniska problem för att den är för gammal. Detta initieras ibland också av att cisternen har krav på återkommande invändig besiktning, normalt var 12:e år. Intresset för att köpa gamla biooljor är svalt så eldning är det alternativ som finns när besiktning ska ske. En intressant aspekt på detta är att om hälften av en bioolja - som ersätter till exempel skogsflis- och som erbjuder 50 % reduktion av växthusgaser eldas upp "i onödan" för att den inte kan lagras, blir reduktionen endast 25% sett till hela den inköpta volymen.

HVO är ett undantag och kan enligt producenterna lagras från två år till lika länge som fossil eldningsolja. (Preem AB, 2021) (Kunnas, 2020) (Energifabriken, u.d.). Detta gör HVO till den enda bioolja som är tänkbar för renodlade reservpannor.

Hur minska hinder

Kvaliteten på biooljor ökar kontinuerligt. Detta medför bättre lagringsegenskaper. Man kan tänka sig forskningsprojekt i frågan. Eller så får marknaden sköta teknikutvecklingen då det finns intresse av förbättrade lagringsegenskaper från kunderna.

Utredningen förslår ingen styrning av detta.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning	Vilka
Avskaffad skattebefrielse för vissa biooljor	Anläggningar som använder biooljor	Oavsett lokalisering.	Grödobaserade
Slopade skattebefrielser för vissa grödobaserade biooljor orsakar att aktörer avbryter planerade konvertering till biooljor och att vissa överväger att konvertera tillbaka till fossila oljor.			

Förtydligande:

Under år 2021 så slopades skattebefrielsen för grödobaserade biooljor i värmeproduktion då Regeringen inte ansåg det möjligt att få ett förnyat statsstöds godkännande från EU (Regeringskansliet, 2020). RME är ett bränsle som drabbats hårt av detta och de aktörer som investerat i sina anläggningar för att kunna elda detta bränsle är upprörda. Enligt Energiföretagen har införandet av full energi- och koldioxidskatt på RME inneburit att det är mer än 75% dyrare att använda RME än fossil olja (Energiföretagen, 2021a). Energiföretagen menar att slopandet av denna skattebefrielse även inneburit att vissa verksamheter återgått till fossil oljeanvändning av kostnadsskäl och att planerade konverteringar från fossil olja har stoppats.

Även i Bioenergitidningen (Bioenergi, 2021) går det att läsa liknande, men där talar de om att vissa biooljor blivit nästan dubbelt så dyra som sin fossila motsvarighet på grund av skatten. De tar också upp det som flera av de intervjuade säger, att den införda skatten skapar osäkerhet kring vilka beskattningar som kommer att gälla och försvårar och stoppar investeringsbeslut.

De snabba svängningarna i vad som räknas som hållbart eller inte ger en osäkerhet om vilka biooljor som bör användas och aktörerna ska investera i.

Hur minska hinder

Utredningen anser att Energimyndigheten bör utreda vilka biooljor som har tillräcklig reduktionsgrad av växthusgaser samt i övrigt tillräcklig hållbarhet för att erbjuda en lösning på klimatfrågan. Varken staten eller marknadsaktörer bör lägga resurser på biooljor som inte har tillräcklig reduktion. RME ger en reduktion på 50-65 % (Energimyndigheten, 2021Å) och då är inte indirekt ändrad markanvändning medräknad. År 2019 tillverkades 6% av den FAME som användes i Sverige från svenska råvaror (Energimyndigheten, 2021E).

Biooljor bör nå en hög växthusgasreduktion för att vara skattebefriade. Förslagsvis över 80% eller liknande. Förnybardirektivet styr åt högre procenttal för biooljorna. Här bör forskning och innovationsstöd hjälpa till för att få fram andra generationens biooljor, till exempel baserad på svensk, hållbar skogsråvara. Om det går att göra RME med växthusgasreduktion över 80 % så bör sådana projekt också vara föremål för statliga stöd. Helst då med svensk raps.

De biooljor som anses vara önskvärda bör eftersträvas att vara skattefria. En långsiktighet och tydlighet är önskvärd. Nedan finns några möjligheter för att uppnå detta.

Biodrivmedel har fått förlängd skattebefrielse till år 2022. Röster har höjts för att biooljor också skulle kunna få det vilket Regeringen dock inte funnit möjligt. Det är EU:s statsstödsregler som säger att stöd (skattebefrielse) inte får ges till grödobaserade biooljor. Eventuellt kan nya CEEAG- statsstödsriktlinjer möjliggöra skattebefrielse av även de grödobaserade biooljorna, men redan idag skulle det, enligt Svebio, Energiföretagen och Canoil, vara möjligt att ge skattebefrielse åt biooljor baserade på biomassa samt på rest- eller matavfall (Energiföretagen; Svebio; Canoil, 2021).

Det finns idag vissa biooljor som är baserade på rest- och matavfall som är skattebefriade, MFA-oljor, Mixed Fatty Acid, som motsvarar en tyngre eldningsolja. Däremot är UCOME, (Used Cooking Oil Methyl Ester), som också är baserat på rest- och matavfall, men förädlad och motsvarar en lättare eldningsolja inte skattebefriad. Om UCOME blev skattebefriad skulle det kunna fungera som ett alternativ till RME och hindra att anläggningar konverterar tillbaka till fossila bränslen. Viktigt är dock att det säkerställs att det inte fuskas med att klassa oljan som UCOME (van Grinsven, et al., 2020).

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Konkurrens med transportsektorn	Bioolja, biogas	Oavsett lokalisering
Bioolja och biogas kan användas både i topplasten och i transportsektorn. Tillgången på båda dessa bränslen är begränsad och de bör därför användas där de gör bäst nytta vilket sannolikt är i transportsektorn. Detta kan ses som ett hinder för att använda biogas och bioolja i fjärrvärmesektorn.		

Se avsnitt 3.4.

3.3.1 Incitament för bioolja

Incitamenten för att gå över till bioolja är starka hos fjärrvärmebolagen. De flesta har som mål att bli fossilfria/förnybara och reducera sina växthusgasutsläpp. Biooljan är billigare än fossiloljan även om vissa kvaliteter nästa är lika dyra. Bioolja erbjuder en enkel ombyggnad och relativt billig investering eftersom företaget kan använda sin existerande infrastruktur i form av fastigheter, pannor och fjärrvärmenät. Om energibehovet från anläggningen inte är för stort så erbjuder bioolja bäst lönsamhet av de alternativ som finns för topplast. Av dessa anledningar är bioolja ett vanligt topplastbränsle.

3.3.2 Bioolja som reserv

En reservanläggning behöver kunna lagra bränslet länge. Just detta är ett problem för kombinationen bioolja och reservpanna. Den dåliga lagringsbarheten ger risk att anläggningen inte fungerar när den väl behövs på grund av att något hänt med bränslet. Syftet med en reservanläggning är försörjningstrygghet och den dåliga lagringen ger inte försörjningstrygghet. Om det har hänt något med oljan under lagringstiden kanske pannan inte startar.

HVO är den enda bioolja som går att lagra lika länge som fossil eldningsolja. Därför är HVO den enda bioolja som är lämplig att använda i en renodlad reservpanna. För pannor som används både som topplast och reserv och således har en viss omsättning på bränslet kan det finnas biooljor som har tillräcklig lagringsbarhet.

HVO är blandbart med Eo1 och kan eldas i befintliga pannor för Eo1. Om det behövs mer HVO med kort varsel och leverantören inte kan leverera HVO kan företaget köpa Eo1 i stället. Distributionen av Eo1 är idag heltäckande. I framtiden kommer sannolikt leveranssäkerheten för HVO närma sig dagens nivåer för Eo1.

Problemet med HVO är dess klimatpåverkan som redogörs för i bilaga 1.

Mot bakgrund av den klimatpåverkan som marginal HVO har bör inte ytterligare användning uppmuntras förrän icke önskvärda råvaror har fasats ut på europeisk nivå. Tills dess bör reservpannor använda Eo1. Denna slutsats kan vid första anblicken framstå som anmärkningsvärd, men den är dragen mot bakgrund av den analys som görs i Bilaga 1. HVO har potential att bli ett mycket bra reservbränsle på 20 års sikt när den produceras i Sverige från svensk skogsråvara eller från annan svensk råvara som ger minst 80 % reduktion av växthusgaser.

Att fortsätta med Eo1 i reservpannorna är dock ett problem som inte ska överdrivas. De används mycket sällan och ger således små utsläpp. Detta illustreras i avsnitt 2.2.

Många fjärrvärmeföretag lägger stor vikt vid att bli "100 % fossilfria". Det måste såklart vara det långsiktiga målet men det finns i dagsläget inget bra alternativ för att göra reservanläggningarna fossilfria. Kraften bör i första hand läggas på att göra topplasten fossilfri. Om företagen kunde nöja sig med att bli 99,97 % fossilfria enligt exemplet i avsnitt 2.2 skulle det medföra att statliga, kommunala och privata pengar kan läggas på andra saker som ger mer klimatnytta, till exempel att investera i pellets pannor och producera HVO till transportsektorn utifrån svenska råvaror. Det medför också att energisystemet har kvar den försörjningstrygghet som fossileldade pannor erbjuder.

I väntan på HVO kan pannor för tjockare fossilolja konverteras till Eo1. Det medför att fjärrvärme, el och processånga som krävs för att hålla tjockoljan varm kan sparas vilket medför en stor energieffektivisering.

Elektrobränslen i flytande form, som metanol eller etanol, har potential att bli bra reservbränslen, se 2.8.7.

3.4 BIOGAS

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Tillgång, distribution, lagring	Beroende på geografisk placering	Större hinder utanför sydvästsverige och Stockholmsregionen.

Tillgången på biogas är begränsad vad gäller produktion, distribution och lagring. Det är ett hinder för biogas som ett generellt topplastbränsle.

Förtydligande:

Produktionen av biogas är begränsad och idag importeras nästan hälften av den biogas som används. Produktionen inom Sverige har planat ut. Tillgången på biogas är kopplad till var den produceras och de distributionsmöjligheter som finns. Den stora produktionen inom Sverige återfinns i Stockholmsregionen som har ett eget nät, samt i Södra Sverige upp längs västkusten. (Biogasmarknadsutredningen, 2019) (Energigas Sverige, 2020a) (Energigas Sverige, 2020b) (Energimyndigheten, 2020)

Den samlade tekniska/praktiska produktionspotentialen för ökad biogasproduktion från rötning (med svenska substrat) bedöms vara stor. Och ännu större är potentialen från lignocellulosa. Sannolikt är det dock för överskådlig framtid produktionskapaciteten och inte bristen på råvara som begränsar den inhemska produktionen (Biogasmarknadsutredningen 2019). (Energigas Sverige, 2020b)

Tillgång, distribution och lagring är frågor som måste lösas för att biogasen ska kunna användas som topplast- och reservbränsle. Här råder olika förutsättningar i olika delar av landet.

För leverans av gas i ledning längs västkusten är abonnemangskostnaden och transportkostnaden så hög att det blir dyrt att ha gas som topplastbränsle och ännu mycket värre som reservbränsle. Gasmarknaden är här designad för ett jämnare uttag. Om företaget använder gas även i baslasten eller mellanlasten kanske transportkostnaden kan hanteras bättre. Prissättning av gastransport längs västkusten är ett komplicerat område.

Utredningen känner inte till om det finns fjärrvärmeaktörer som använder biogas till topplast eller reserv baserat på lastbilstransporter (flakning). Utredningen gör bedömningen att ett flaksystem blir en dyr investering. Fjärrvärmebolaget behöver då äga många flak för att kunna lagra tillräckliga volymer.

Så fort det blir någon storlek på topplastanläggning blir det en ganska stor logistik med ett flertal leveranser och flakbyten per dag. Detta blir kostsamt. Om det i stället skulle vara ett system med flytande biogas (LBG) skulle det kräva färre leveranser och sannolikt billigare lagring, men det är fortfarande stora investeringar. Lagring av LBG har problematiken att gas hela tiden avdunstar (*boil-off-gas*) och denna behöver användas upp med jämna mellanrum. Det skulle medföra att topplastanläggningen behöver använda upp gasen emellanåt även om den egentligen inte skulle behöva köras.

Utredningen kan inte ge ett tydligt svar på om biogas är ett lämpligt bränsle för topplast och reserv. Under vissa lokala förutsättningar kan det nog vara möjligt ur kostnadssynpunkt och ge tillräcklig försörjningstrygghet. Ur klimatsynpunkt har gasen låga utsläpp men klimatnyttan avgörs även i relation till transportsektorn, se hinder "konkurrens från transportsektorn".

Hur ta bort hinder

Först behöver en bedömning göras om biogasen gör bäst nytta i transportsektorn eller fjärrvärmesektorn, se hinder "konkurrens med transportsektorn" nedan. Om slutsatsen blir att biogasen ska göras mer tillgänglig för topplasten skulle ökad produktion underlätta detta. Det finns flera styrmedelsförslag för detta i biogasmarknadsutredningen.

Ökad svensk produktion skulle öka förutsättningarna för biogas som topplastbränsle. Då produktionsstöd används inom andra länder inom EU borde det även varit möjligt att använda i Sverige. Produktionen bör även spridas geografiskt.

Ett utbyggt gasnät ger möjligheten för fler fjärrvärmeföretag att ansluta sig till det då lagring och distribution annars snabbt kan bli en stor kostnad.

Ökad produktion av LBG på fler platser i landet skulle öka förutsättningarna för topplast eftersom det medger längre och billigare transporter. Dock kvarstår problemet med att LBG måste förbrukas emellanåt.

Lastbiltransporter (flak och bulk) och lagringssystemen är relativt färdigutvecklade och här finns inga stora förbättringar att göra. Om produktionen får ökad geografisk spridning blir distributionen enklare att få ekonomisk bärighet i.

Utredningen bedömer inte att det bör utvecklas eller ändras några styrmedel för att främja biogas som topplastbränsle i fjärrvärmesektorn.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Konkurrens med transportsektorn	Bioolja, biogas	Oavsett lokalisering
Bioolja och biogas kan användas både i topplasten och i transportsektorn. Tillgången på båda dessa bränslen är begränsad och de bör därför användas där de gör bäst nytta vilket sannolikt är i transportsektorn. Detta kan ses som ett hinder för att använda biogas och bioolja i fjärrvärmesektorn.		

Förtydligande

Fjärrvärmesektorn har möjlighet att använda fasta bränslen vilket transportsektorn inte har. Därför är det sannolikt lämpligare att bioolja och naturgas främst används i transportsektorn och att fjärrvärmesektorn inriktas på att i första hand använda fasta bränslen. För topplasten främst pellets.

Biogasmarknadsutredningen har visat att nyttan av att använda biogas är högst när den ersätter bensin och diesel, följt av att ersätta naturgas. Att ersätta svensk elmix och värme från flis med biogas

bedöms enbart ger upphov till en ytterst marginell nytta (Biogasmarknadsutredningen 2019). Slutsatsen borde även vara giltig för när biogas ersätter pellets. I ett tänkt fall där eldningsolja eller naturgas används i en topplastpanna är det alltså bättre att ersätta dessa med pellets så att biogasen kan användas i transportsektorn och där ersätta diesel eller bensin. Då har dubbel nytta erhållits. Denna slutats utmanas delvis av den snabba utvecklingen av elektrifiering inom transportsektorn som nu sker. Biogas används främst i lokal trafik och där kanske elektrifiering fungerar lika bra.

Biodrivmedel (FAME och HVO) är producerade för transportsektorn, men är intressanta för topplast och reservbränsle i fjärrvärmesektorn. Tillgången på dessa bränslen är begränsad och efterfrågan förväntas öka i hela EU, se bilaga 1. Samma resonemang som för biogas ovan är då giltigt även för biodrivmedel.

För flytande biobränsle som inte är biodrivmedel bör konkurrensen från transportsektorn medföra att mer råvara går till att producera biodrivmedel och det blir mindre kvar till att producera flytande biobränsle. Detta styrs av betalningsviljan för slutprodukten, men transportsektorn har generellt hög betalningsvilja och målen för låginblandning driver på efterfrågan oavsett kostnad. Det styrs även av vad som är tekniskt möjligt utifrån olika råvaror men det är troligt att konkurrensen om till exempel MFA, använd matlagningolja och slakteriavfall ökar ifrån producenterna av biodrivmedel. Detta medför mindre volymer flytande biobränsle och högre priser på det som finns.

Nya råvaror behövs för att kunna producera mer biodrivmedel och en del av dessa är sådana som typiskt används i fjärrvärmesektorn, till exempel träpulver (sågspån) och grot. Sågspån används ofta till pelletstillverkning, men kan också användas till att tillverka pyrolysolja som sedan förädlas till biodrivmedel. Det bör dock bli ett högre energiutbyte av att göra pellets från sågspån än att göra biodrivmedel av sågspån. Således blir det högre energiutnyttjande om topplasten använder pellets från sågspån än biodrivmedel från sågspån.

Konkurrensen med transportsektorn borde leda till att priserna för bioolja och biogas pressas uppåt.

Hur ta bort hinder

Styrmedel för biogas, bioolja och pellets bör anpassas så att fjärrvärmesektorn får incitament som medför att pellets är intressantare än biogas och bioolja. Detta bör göras genom att stödja fjärrvärmebolagen med investeringar i pellets och inte genom att göra biogas och bioolja dyrare för dem.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Begränsningar gällande gröngasprincipen	Aktörer kopplade till gasnät	I gasnät med naturgas.
För biogas med gröngasavtal som distribuerats i ledningar där det också distribueras naturgas har det fram till 1 januari 2022 krävts att anläggningarna också köpt utsläppsrätter. Med ändringen av EU 2018/2066 kommer det hindret försvinna.		

Förtydligande:

Det finns ett ursprungsmärkningssystem för biogas (gröngasprincipen) som fungerar på motsvarande sätt som grön el. Köps gas och det finns ett gröngasavtal så ska det motsvara en viss mängd biogas som ska ha fyllts på i systemet, även om det som köps är en blandning av naturgas och biogas.

Fram till 1 januari 2022 så gällde inte gröngasprincipen inom EU ETS. Då gällde att om biogasen var distribuerad ihop med naturgas i ledningsnätet spelade det ingen roll om aktören hade gröngasavtal,

utsläppsfaktorn fick då ändå inte sättas till noll och det krävdes utsläppsrätter för förbränningen. För att utsläppsfaktorn skulle få sättas till noll så krävdes det att biogasen levererades direkt till anläggningen. Efter 1 januari 2022 gäller gröngasprincipen om artikel 39.4 i EU 2018/2066 uppfylles. Det innebär att gas köpt från ledning med både biogas och naturgas räknas som biogen och utsläppsfaktorn kan sättas till noll. En begränsning som finns i artikel 39.4 är att anläggningen och biogasproducenten måste vara kopplade till samma nät. (Biogasmarknadsutredningen, 2019) (Naturvårdsverket, 2020)

Hur ta bort hinder

Ändring av regelverket angående detta träder i kraft 1 januari 2022 vilket medför att hindret som funnits kommer försvinna.

3.4.1 Incitament för biogas

Biogaspannor kräver låga investeringar, låga kostnader för drift och underhåll och små ytor. Bränslet ger låga emissioner och hög reduktion av växthusgaser relativt fossila alternativ.

Priset för biogas är högt men på samma nivå som vissa andra topplastbränslen. Skattebefrielsen för biogas förbättrar ekonomin och ger ett incitament för att byta från naturgas till biogas för redan befintliga pannor.

3.4.2 Biogas som reserv

Biogas skulle teoretiskt kunna användas som reserv. Den problematik som finns för användning som topplast blir dock accentuerad för reservpannorna:

Egen lagringslösning med gasflaskor på flak kan bli för dyr om tillräcklig volym ska lagras. Det kan också bli en logistisk utmaning när det plötsligt behövs mer gas.

Flytande biogas fungerar inte för reservpannor då gas hela tiden avdunstar och den gasen behöver användas upp. En reservpanna används så sällan att gasen skulle användas upp i onödan under lagringstiden.

Är pannan kopplad till något av de större gasnäten blir det en fråga om abonnemangskostnader för distributionen. Denna kostnad blir en fast kostnad och sannolikt mycket kännbar för en reservpanna som används mycket sällan.

Biogas som reserv är sannolikt inget bra alternativ.

3.5 EL

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Eleffekt och Elnätskapacitet	Alla aktörer	Nationellt, regionalt och lokalt.
Elpannor som topplast skulle kräva höga eleffekter. Elnätskapaciteten är redan ansträngd i stora delar av landet. Produktionen av topplast är osäker. Detta är ett hinder för att fjärrvärmen ska kunna använda el till topplast.		

El används i hög grad till uppvärmning i Norden vilket gör elsystemet temperaturkänsligt. Under kalla dygn så råder sannolikt ett stort elbehov samtidigt med ett stort värmebehov i fjärrvärmen.

Produktion av topplast och reserv är ett större problem i elsystemet än i fjärrvärmesystemen. Topplast och reserv i elsystemet baseras till stor del på kol, naturgas och olja i form av kolkondenskraftverk i Danmark, Polen och Tyskland, gaskondenskraftverk i Ryssland och Tyskland, samt oljekondenskraftverk och oljeledade gasturbiner i Sverige.

Till detta hör att elmarknaden i Norden har svårt att ställa upp tillräcklig produktionskapacitet för att klara topplast- och reservbehovet. Det har inte lönat sig för elmarknadens producenter att hålla anläggningar som står redo att producera topplast och reserv. Topplasten har hittills fungerat hjälpligt, men reservbehovet klarar inte elmarknaden att få fram vilket visas av lag (2003:436) om effektreserv. Framöver förväntas ökade problem med topplasten när elsystemet ställer om till högre andel intermittent produktion.

Fjärrvärmeaktörerna har dock klarat att hålla den topp- och reserveffekt som de behöver i sina nät. Fjärrvärmen gör en viktig insats för energisystemet när den hanterar effekttopparna i värmebehovet. Det är också effektivare att använda bränslen för uppvärmning än för elproduktion vilket illustreras av det enkla exemplet att i en riktigt ansträngd situation så kommer det vara kondenskraftverk eller gasturbiner som producerar topplasten i elsystemet. Dessa har en elverkningsgrad på ca 30-50 %. En topplastpanna i fjärrvärmesystemet har en verkningsgrad på upp till 90%. Teoretiskt skulle värmepumpar med COP 3 ("verkningsgrad" 300 %) kunna ge samma totalverkningsgrad som hetvattenpannan, men värmepumpar är genom sin kostnadsstruktur bättre lämpade som mellanlast. Värmepumpar ger också lägre framledningstemperatur vilket kan vara ett problem i en topplastsituation.

Även elnäten har kapacitetsbrist i många delar av landet. Både på lokal, regional och även nationell nivå. Med ökad elektrifiering, till exempel i transportsektorn, förväntas problemet öka. En elpanna kräver så mycket effekt att den ensam skulle kunna kräva förstärkning av elnätet.

Att använda elpannor som topplast i fjärrvärmen kräver stora effekter och förvärrar problemen i elsystemet. Det ger risk för underskott på både elproduktion och elöverföring. Elpannor överför problemet med topplast från fjärrvärmesystemet till elsystemet. En stor mängd elpannor i fjärrvärmens topplast skulle äventyra leveranssäkerheten för både elsystemet och fjärrvärmesystemet.

Hur ta bort hinder

El bör inte användas för topplast i fjärrvärmen.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Elnätskostnad	Alla aktörer	Lokalt, regionalt och nationellt
Kostnaden för abonnemang blir en stor fast kostnad för fjärrvärmebolaget. Detta är ett hinder för el som topplast.		

I en topplastsituation kommer företagets abonnemang mot överliggande elnät troligtvis att vara fullt utnyttjat. Att då behöva ytterligare utrymme för en elpanna på till exempel 10-40 MW skulle kräva att hela abonnemanget ökades motsvarande vilket skulle kosta pengar under en stor del av året även om elpannan aldrig används. Det blir en fast kostnad för elpannan. Kanske skulle även investeringar i nätet vara nödvändiga vilket medför ytterligare kostnader.

Hur ta bort hinder

El bör inte användas som topplast i fjärrvärmen.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Energiskatt på el vid negativa elpriser	Alla aktörer	Nationellt, regionalt och lokalt.
Vid negativa elpriser sommartid kan el ersätta bränslen i fjärrvärmens topplastpannor. Elskatten är dock ett hinder för detta.		

För små till medelstora aktörer är det vanligt att deras baslastpannor inte används under sommarmånaderna för att de är för stora i förhållande till värmebehovet vilket leder till att det inte är effektivt att använda dem eller så är de avställda för revision. I stället används någon av topplast- eller reservpannorna. Här skulle en elpanna kunna användas när elpriset är negativt vilket signalerar ett tillfälligt överskott på marknaden. Utsläppen från elproduktionen är i detta läge noll eftersom alternativet är att till exempel stänga ned vindkraftverk. Det finns ofta gamla elpannor i fjärrvärmesystemen som kan användas och om de inte finns så är det en relativt billig investering. Att investera i värmepumpar endast för detta ändamål är en för stor investering, de måste ha längre drifttider.

Om el används på detta sätt så reduceras användningen av topplastbränslen i fjärrvärmen. För att detta ska vara möjligt måste energiskatten på el vara nedsatt eller återbetalas vid dessa tillfällen.

Enligt WSP:s intervjustudie så spelar det ingen roll att det är låga elpriser på sommaren då beskattningen av el ändå är så pass stor att det blir dyrare än alternativet med att använda sina andra befintliga pannor. Utöver skatteeffekten så tillkommer också kostnaden för elabonnemang.

Svenska kraftnät har tagit fram stödtjänster för att hantera överskott av el på elmarknaden. Tillfälliga överskott kommer i framtiden hända under stora delar av året och inte bara under sommaren. Här skulle elpannor kunna vara en aktör under en övergångsperiod tills att överskottselen hittar nyttigare användningsområden, till exempel inom fossilfritt stål, men då krävs det att energiskatten på el är nedsatt eller kan återbetalas för dessa tillfällen.

Hur ta bort hinder

Det vore intressant med en mekanism för nedsättning eller återbetalning av energiskatten på el som används av fjärrvärmeföretags elpannor under timmar med negativa elpriser på elmarknaden. Möjligheten kan begränsas till sommarmånaderna (juni-aug), men skulle också kunna gälla året runt.

Att hantera elskatten enligt ovan är även viktigt om fjärrvärmesektorn ska kunna delta i några av Svenska kraftnäts stödtjänster. Då bör det gälla året runt.

3.5.1 Incitament för el

Incitamenten att använda el är att det är enkelt. Elpannor är lättstartade och lättreglerade. Elpannor kräver i princip inget underhåll och försumbart arbete för driften samt att investeringen är låg.

Sommartid när andra pannor ligger i revision, elpriserna är låga och driftpersonalen – åtminstone delvis - är på semester kan elpannor vara ett alternativ till andra topplastpannor. Sommartid finns ofta inte de höga kostnader för elnät som gäller under den kalla delen av året.

3.5.2 Elpannor som reserv

Elpannor som reserv är en något bättre idé än elpannor som topplast. Speciellt för mindre företag som inte behöver så stora effekter. Elpannan är billig i investering och det kommer vara väldigt få fjärrvärmeföretag som behöver använda en elpanna under ansträngda timmar för elsystemet. Elproduktionen kommer klara det. Däremot är det osäkert om elnätskapaciteten finns. Här är förutsättningarna väldigt lokala. Ingen nätägare kommer vilja bygga ut sitt nät bara för att det lokala fjärrvärmeföretaget vill köpa en elpanna. Det är således en förutsättning att det lokalt finns ledig nätkapacitet.

För stora fjärrvärmeföretag som behöver stora reserveffekter blir nätbelastningen sannolikt för hög. En reservpanna ska typiskt vara lika stor som största enhet den ska ersätta. Det kan innebära att den behöver vara 100 MW eller större. Sedan kan såklart reserven fördelas på många olika pannor och bränslen och allt behöver inte vara el. Då kan en mindre elpanna byggas.

Däremot kommer elnätsabonnemanget att vara mycket dyrt för företaget och den kostnaden kommer gälla flera månader om året även om elpannan aldrig används. Det blir en fast kostnad som inte går att undvika. För att elpanna ska vara ett alternativ för topplast är det viktigt att det är en utpräglad reservpanna. Om den emellanåt behövs som topplast blir kostnaden för elen sannolikt för stor.

Generellt är el inget bra alternativ för reservanläggningar.

3.6 KOPPLING TILL ELSYSTEMET VIA KRAFTVÄRME

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Kraftvärme producerar topplast istället för el	Elsystemet påverkas negativt	Elsystemet, fjärrvärmebolag med kraftvärmeverk
Hög rörlig kostnad för topplast kan medföra att kraftvärmeverk i fjärrvärmerna stänger av elproduktionen och istället producerar topplastfjärrvärme med kraftvärmeverket. Detta är ett hinder för elsystemet som behöver topplastel från kraftvärmerna i ansträngda situationer. Det är också ineffektivt sett till hela energisystemet.		

Topplast och reserv i elsystemet är ett värre problem än för fjärrvärmen, se avsnitt 3.5.

Fjärrvärmesystemet och elsystemet är sammankopplade via kraftvärmeanläggningar (KVV) hos fjärrvärmebolagen. Kraftvärme innebär samtidig produktion av el och värme på ett mycket effektivt sätt. Produktionen är planerbar, reglerbar och hållbar om rätt bränsle används, till exempel skogsflis. När det är som kallast ute är behovet av värme och el som störst. Då producerar kraftvärmeverken båda dessa vilket ger försörjningstrygghet, låga utsläpp och håller tillbaka priserna på elmarknaden.

Problemet är att fjärrvärmeföretagen har möjlighet att stänga av elproduktionen och bara producera värme med kraftvärmeverken. Detta kan bli attraktivt att göra när det är så kallt ute att topplastanläggningarna behövs. Ett fiktivt men sannolikt exempel är att topplastanläggningen har en rörlig kostnad på 700 kr/MWh, bränsle till kraftvärmepannan (skogsflis) kostar 200 kr/MWh, och betalningen för producerad el är 500 kr/MWh. Om fjärrvärmeföretaget producerar el tjänar de 300 kr/MWh. Om de producerar topplast sparar de 500 kr/MWh. Detta är ett problem för elsystemet då det kan leda till att elproduktionen i kraftvärmen stängs av när den behövs som mest, vilket ger högre elpriser, högre utsläpp från elsystemet och risk för att produktionen i elsystemet inte räcker till.

För att råda bot på detta behöver frågan ställas vad som är bäst: producera topplastel eller topplastvärme med KVV? WSP anser att det ligger mer värde i att främja att elproduktionen finns kvar när den behövs som mest. Det är mer energieffektivt att producera topplast för fjärrvärme än topplast för el. Topplast för el kommer på medellång sikt eller längre att behöva produceras i kondenskraftverk eller gasturbiner. Dessa är oftast fossila och har i bästa fall halva energiverkningsgraden jämfört med ett kraftvärmeverk eller en hetvattenpanna i ett fjärrvärmenät. Att bygga topplast i fjärrvärmen ger alltså bättre energieffektivitet än att bygga den i elsystemet. Att bygga topplast i fjärrvärmen medför lägre klimatutsläpp och bättre försörjningstrygghet både i elsystemet och fjärrvärmesystemet. Dessutom får både fjärrvärmekunder och elkunder lägre energipriser. Eftersom elmarknaden har marginalprissättning bör den samhällsekonomiska vinsten sett till alla elkunder i Norden vara påtaglig.

För att ta bort detta hinder kan man antingen öka kapaciteten billig topplast i fjärrvärmesystemen, eller öka ersättningen till elproduktion från KVV.

Att öka kapaciteten billig topplast i fjärrvärmen kan göras genom att med ekonomiskt stöd uppmuntra fjärrvärmebolag som har kraftvärme att satsa på bränslen med låga rörliga kostnader. I princip pellets pannor. Pellets pannor har lägst rörlig kostnad (300-500 kr/MWh) bland de topplastbränslen som är vanligast. Övriga topplastbränslen som lätt bioolja, fossil olja, naturgas eller biogas är dyrare vilket ökar risken för att fjärrvärmebolagen av ekonomiska skäl minskar elproduktionen till förmån för värmeproduktion.

Att öka ersättningen till elproduktion från KVV när elsystemet är ansträngt är den andra vägen att gå. Ersättningen måste då vara så stor att fjärrvärmeföretagen tjänar mer på att behålla elproduktionen och starta sina topplast pannor än att minska elproduktionen.

En kombination av att stödja billig topplast och högre ersättning till KVV är givetvis möjlig.

Nedan finns ett fiktivt exempel på vad som händer om man bygger topplast i fjärrvärmesystemen i form av pellets. I exemplet räknar bolaget i fallet "före" med att i en topplastsituation backa elproduktionen genom att köra ångan till en dumpkondensator. På detta sätt erhålls ytterligare 20 MW värme för att användas som topplast. Detta görs när det är fördelaktigt utifrån relationen mellan elpris och kostnaden för bioolja. I fallet "efter" har bolaget investerat i en pelletsanläggning. En av biooljepannorna har konverterats till pulverbrännare. Den tappade då 5 MW i effekt. Den andra biooljepannan har rivits och på samma plats har en 65 MW ny pellets panna med pulverbrännare uppförts. Pellets har här lägre rörlig kostnad än bioolja så i de flesta fall är nu relationen mellan elpris och kostnaden för pellets sådan att det är lönsamt för KVV att producera el (20 MW) även när det är riktigt kallt. Företaget har också fått 20 MW extra topplast vilket innebär att det dimensionerande behovet av effekt klaras utan att minska elproduktionen.

Tabell 7 Fiktivt exempel på hur en investering i pellets medför att el från KVV frigörs till elmarknaden under en topplastsituation

	Bränsle	Installerad effekt före	Installerad effekt efter
		MW	MW
Baslast KVV	Skogsflis	60	60
Baslast KVV dump	Skogsflis	20	
Mellanlast HP	Skogsflis	50	50
Topplast HP	Bioolja	2x40=80	
Topplast HP	Pellets		35+65=100
Reserv HP	Eo1	60	60
Dimensionerande behov		270	270

(Risken kvarstår att relationen mellan elpris och Eo1 är sådan att det är lönsamt för bolaget att backa elproduktionen. Eo1 är dock till en ren reservpanna och används bara när det är väldigt kallt i kombination med att någon annan panna får driftstörning.)

Det viktiga i sammanhanget är att bygga 100 MW pellets och inte bara 80 MW. Om bolagets ambition endast är att ersätta biooljan och bygger 80 MW så kommer de fortfarande ta beslutet att backa elproduktionen när det är så kallt att de behöver effekten i fjärrvärmesystemet. (Såvida inte elpriset är högre än priset för Eo1) och detta kommer sannolikt då ske när elproduktionen behövs som mest.

Staten kan ge stöd till företagen för att öka investera i topplast genom Klimatklivet. Hur ökad ersättning till elproduktion från KVV ska ordnas är en mer komplicerad fråga som hanteras i delstudie *Lösningar för balansering i elsystemet samt kraftvärmens förutsättningar*. En viktig skillnad mellan de två alternativen är var pengarna kommer ifrån. Klimatklivet finansieras av Naturvårdsverket (staten) emedan en ökad ersättning till elproduktion från KVV kan finansieras av parter på elmarknaden. En intressant möjlighet skulle vara att parter på elmarknaden finansierar delar av Klimatklivet.

Hur ta bort hinder

Utredningen kommer till slutsatsen att pellets är ett lämpligt topplastbränsle, se avsnitt 3.1. Det är även ett lämpligt bränsle för att hantera "kraftvärmeaspekten" av topplasten. Pellets kan behöva stöd för att hantera den relativt dyra investeringskostnaden. Detta kan lämpligen ske inom Klimatklivet. Klimatklivet behöver eventuellt anpassas så att även "kraftvärmeaspekten" enligt ovan kommer med. Det kan bland annat röra sig om informationsåtgärder. Se vidare avsnitt 5.2.1.

3.7 AVDRAG KOLDIOXIDSKATT INDUSTRIEN

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Avdrag koldioxidskatt industrin	Aktörer med industrikunder	Lokala förutsättningar
Fjärrvärmeföretag med viss typ av industrikunder kan göra avdrag för koldioxidskatt på fossila bränslen som används. Detta ger bättre ekonomi i fossila anläggningar.		

Tillverkningsprocesser i (vissa) industriella verksamheter har rätt till avdrag eller återbetalning med 100% av koldioxidskatten om de har förbrukat bränslet i en anläggning som ingår i handel med utsläppsrätter. Denna regel medför att fjärrvärmeföretag som levererat fjärrvärme till dessa industrier kan (och i många fall gör det) allokera eventuella fossila bränslen som de använt till leveransen för dessa industrier. De slipper då att betala koldioxidskatt. Teoretiskt så har alltså de fossila bränslena eldats endast för industriernas skull. I praktiken har de fossila bränslena eldats när det har varit nödvändigt för att producera den värme som behövs, men allt fossilt allokeras till industrierna och därmed behöver skatten inte betalas. Teoretiskt borde detta synas på industriföretagens faktura och borde vara ett nollsummespel för fjärrvärmeföretaget, men det finns säkert många varianter på i vilken omfattning detta finns med i priserna till industrikunderna. Detta avdrag på koldioxidskatten medför att vissa företag får bättre ekonomi i sina fossila anläggningar och motverkar därför övergången till förnybara bränslen. Eftersom det främst är topplast- och reservanläggningar som fortfarande använder fossilt bränsle har detta avdrag direkt bäring på dem. Det finns idag även möjlighet till visst avdrag på energiskatten men detta försvinner från 1 jan 2022.

Hur ta bort hinder

Regeln bör ändras.

3.8 SPILLVÄRME ELLER VÄRME FRÅN AVFALL TILL SÄSONGLAGER

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Investeringskostnad	Alla aktörer	Lokala förutsättningar
Investeringskostnaden är stor för ett säsongslager. Det är generellt ett hinder för att få lönsamhet.		

Förtydligande

Investeringskostnaden är stor för ett säsongslager vilket gör det svårt att få lönsamhet. Det krävs även gynnsamma förutsättningar i övrigt för att ett säsongslager ska bli lönsamt, se avsnitt 2.7.2.

Investeringskostnaden är den förutsättning som staten kan hjälpa till med.

Hur ta bort hinder

Hindret kan reduceras genom investeringsbidrag. Ett exempel på detta finns i Västerås där Mälarenergi har fått medel ifrån Klimatklivet för att bygga ett säsongslager.

3.8.1 Incitament för säsongslager

Ett incitament är fjärrvärmeföretagens önskan om en billigare och miljövänligare topplast.

Om företaget har avfallsförbränning finns ytterligare incitament i att ta hand om överskottsvärme från avfallsförbränningen sommartid samt att då också eventuellt kunna öka avfallsförbränningen sommartid för att få inkomster från mottagningsavgiften.

Om det finns överskott av spillvärme under den varma delen av året finns ett incitament hos spillvärmeleverantören att få ökad avsättning för denna. Det behöver då regleras så att även fjärrvärmebolaget får del av den nyttan.

Fjärrvärmeföretaget kan vilja köra sin kraftvärmeanläggning sommartid för att producera el, men då ha problem att få avsättning för värmen. Då erbjuder säsongslager en lösning.

3.8.2 Säsongslager som reserv

Den effekt som kan tas ur lagret skulle kunna dimensioneras så hög att det även går att få reserv. Detta kan vara billigare än alternativet att bygga en reservpanna.

Ett säsongslager karakteriseras vid urladdning av relativt korta drifttider och hög effekt. Detta för att kunna ersätta dyr topplast. En reservanläggning ska kunna ersätta en baslastanläggning, mellanlastanläggning eller topplastanläggning som har driftstörning kombinerat med kallt väder när samtliga anläggningar går. Av detta följer att ett lager som ska kunna agera både topp och reserv måste ha långt högre effekt än om det bara ska agera topplast. Detta kräver extra investeringar i pumpar och större ledningar, samt eventuellt ett större lager. Extra pumpar och ledningar kan vara en hanterbar kostnad relativt alternativet som sannolikt är att bygga en oljepanna. Om lagret behöver göras större däremot så är det sannolikt billigare att bygga en oljepanna som reserv. Detta får avgöras från fall till fall utifrån de förutsättningar som råder. Dessutom kan även lagret få driftstörning och då försvinner både topplast och reserv samtidigt. Det borde dock vara ganska enkelt att ordna redundans för pumpar, styrsystem och elmatning så att driftsäkerheten för lagret blir tillräckligt hög.

Att köra ett lager endast som reserv är inte möjligt. En reservanläggning kanske används en gång var tredje eller femte år. Lagret hade då blivit kallt. För att ett säsongslager ska utgöra reserv måste det alltså vara i kombination med att det utgör topplast.

3.9 GEMENSAMT FÖR BIOBRÄNSLEN

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Tilldelning utsläppsrätter	De som är stora nog för gratis tilldelning	Oavsett lokalisering
Om aktörerna får för stor andel biobränslen (>95%) i produktionen förlorar de tilldelningen av fria utsläppsrätter. Detta ger ett incitament att ha kvar minst 5 % fossilt i systemet.		

Förtydligande:

År 2005 infördes EU Emissions Trading Systems (ETS), ett system för prissättning av utsläpp genererat av verksamheter. Uppfyller verksamheter vissa krav kan de få tilldelning av utsläppsrätter gratis. Dessa kan användas för att antingen täcka eget behov eller för att sälja på marknaden. Sedan år 2019 minskar tillförseln av utsläppsrätter för varje år vilket medför att kostnaderna förväntas öka över tid. (Zetterberg, 2020)

I förslag till ändring av direktiv EU ETS (European Commission, 2021a) som nu ligger, finns det med en skarp gräns på 95% biobränslen. Över den gränsen ska företagen ej ingå i EU ETS och därmed ej vara kvalificerade för fri tilldelning av utsläppsrätter. Det här skulle medföra ett omvänt incitament för konvertering av framför allt topplastpannor, men även reservpannor, då företagen skulle tjäna på att ha kvar mer än 5% fossilt i systemet för att få ta del av den fria tilldelningen.

Hur ta bort hinder

Om det inte går att påverka i EU för att korrigera detta är alternativet att se över om det är möjligt att inom det svenska regelverket minska den negativa effekten av förslaget.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
EU:s taxonomi	Alla storlekar på aktörer och anläggningar.	Oavsett lokalisering
Resultatet av arbetet med EU:s taxonomi kan begränsa tillgången på bränsle. Pågående arbete med taxonomin ger under processens gång en osäkerhet bland värmeproducenter. Detta kan vara ett hinder för investeringsbeslut kring topplast samt framtida tillgång på bränsle.		

Förtydligande:

Kraven i EU:s taxonomi och de delegerade akterna på biobränslen och om de ska anses hållbara eller inte, har ändrats under beslutprocessens gång men är ännu inte fastställda. Även om det i nu liggande förslag går att uppfylla kraven för att värmeproduktion med biobränslen ska räknas som hållbart så ger det en osäkerhet bland värmeproducenterna på marknaden. Investeringsbeslut behöver fattas flera år före det att produktionsanläggningen ska vara på plats. En utdragen beslutsprocess rörande hur biobränslet ska betraktas inom taxonomin kan försena investeringar. En för biobränsleeldad fjärrvärme ogynnsam klassificering kommer att försvåra upplåning och bidrag för investeringen samt miljömärkningen av värmen. (Andersson, 2020) (Europeiska unionens officiella tidning, 2020b) (European Commission, 2021e) (Lejestränd, 2020) (European Commission, 2021b) (European Commission, 2021c) (European Commission, 2021d)

Kraven på bränslen och administrationen kring att visa att de uppfyller kraven ökar också. Det kommer att begränsa tillgången på bränsle om aktörerna vill uppfylla kraven.

Enligt EU:s taxonomi omfattas företag med fler än 500 anställda som är av allmänintresse enligt EU:s redovisningsdirektiv. EU:s taxonomi kommer därmed inte påverka alla fjärrvärmelieferantörer på den svenska marknaden direkt. Indirekt kan den påverka genom att ha normerande effekt på hela marknaden.

Hur ta bort hinder

När regelverket väl är på plats kommer dagens osäkerheter försvinna. Grundtanken med taxonomin är bra och syftar till att undvika ohållbara biobränslen. Svårigheten är att hållbarheten på biobränslen skiljer sig mycket åt. Implementeringen av taxonomin behöver ske på ett sätt så att de goda exemplen på biobränslen tas till vara medan de dåliga fasas ut. Detta arbete behöver drivas inom EU.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
Ökad administrativ börda med biobränslen	Mindre aktörer.	Oavsett lokalisering
I intervjuer har det framkommit att det är en ökad administrativ börda med biobränslen.		

Förtydligande:

Enligt WSP:s intervjustudie upplevs det bli en ökad administrativ börda när aktörer konverterat från fossila bränslen till biobränslen. När anläggningar har hållbarhetsbesked måste de redogöra för att de uppfyller hållbarhetskriterierna och bland annat rapportera växthusgasminskningar.

(Energimyndigheten, 2021f). Det kräver en del administration kombinerat med att det inte alltid upplevs som enkelt och tydligt hur de ska räkna och rapportera.

För större aktörer blir inte detta en lika stor börda eftersom de har större personella resurser. För mindre aktörer är det dock en större utmaning att säkerställa allting som behövs och att det är rätt.

Hur ta bort hinder

I intervjuer har det framkommit att det generellt hade varit önskvärt med enkla och tydliga digitala rapporteringslösningar för att hålla nere administrationen. Detta kan även skötas av branschföreningar där Energigas Sverige är ett exempel. De har tagit fram mallar för hållbarhetsredovisning som alla gasanvändare kan använda samt även en beräkningsfil för växthusgasutsläpp. När alla använder samma mall blir det även enklare att granska för alla parter.

Hinder	Påverkan	Geografisk utbredning
EU-förslag till förnyat energiskattedirektiv	Alla aktörer	Oavsett lokalisering
EU-kommissionens förslag till revidering av energiskattedirektivet innehåller förslag till skatt på alla typer av biobränslen, både flytande och fasta för anläggningar över 5 MW. Detta kan drastiskt öka kostnaderna för bränslen till topplastpannor samt drastiskt försämra fjärrvärmens konkurrenskraft.		

Förtydligande:

I juli 2021 publicerade EU-kommissionen ett förslag till revidering av energiskattedirektivet. Detta är än så länge endast ett förslag och ligger nu ute för förhandling. Förslaget innebär att skatteplikten utvidgas till att innefatta minimiskattenivåer för alla typer av biobränslen, såväl flytande som fasta.

Förslaget lägger fram minimiskattenivåer i en rangordning där olika bränslen beskattas med avseende på energiinnehåll (€/GJ) för anläggningar över 5 MW. Förslaget är att minimiskattenivåer införs 2023-01-01 och innefattar då begynnande minimiskattenivåer för respektive bränsle som i vissa fall kan vara lägre än den slutliga minimiskattenivån. Sedan ökas minimiskattenivån successivt under en 10 år lång övergångsperiod för att nå den slutgiltiga minimiskattenivån för respektive bränsle enligt rangordningssystemet. Den slutgiltiga rangordningen kategoriserar alla bränslen som används för uppvärmning under tre olika skattesatser.

Mellersta skattesatsen är en faktor 3 högre än lägstanivån och högsta skattesatsen är en faktor 6 högre än lägstanivån.

Högst skattesats får konventionella fossila bränslen tillsammans med icke hållbara biobränslen, hållbara flytande biobränslen från livsmedels- och fodergrödor samt biogas från livsmedels- och fodergrödor.

Lägst skattesats gäller för elektricitet, förnybara bränslen av icke biologiskt ursprung samt avancerade hållbara biobränslen. Definitionen av avancerade produkter är produkter som producerats från de bränsleråvaror som förtecknas i del A i bilaga IX till direktiv (EU) 2018/2001 (bland annat grenar, bark, tallolja med flera). Biogas och flytande biobränslen som producerats från de bränsleråvaror som förtecknas i del B i bilaga IX (använd matolja, vissa animaliska fetter) ska anses vara likvärdiga med avancerade produkter.

På medelnivån avseende skattesats återfinns hållbara biobränslen som inte klassas som avancerade.

Medlemsländer får ansätta högre skattesatser än minimumnivåerna men rangordningen enligt EU-förslaget skall kvarstå. Skattesatserna skall även följa rangordningen proportionellt. Detta innebär att alla biobränslen får en skattesats som är minst i nivå med beskattningen av elektricitet. Möjlighet till skattebefrielse finns men den är begränsad då det endast tillåts för avancerade biobränslen.

Om förslaget i sin nuvarande form går igenom så kommer det få stor påverkan på fjärrvärmens konkurrenskraft gentemot värmepumpar och elpannor. El kommer då vara lägre beskattad än den skogsflis som används i fjärrvärmeverken då skogsflis hamnar på medelnivån som håller en faktor 3 högre än el.

Hur ta bort hinder

I detta ligger tunga politiska frågeställningar inom EU och som det ligger utan för denna studies avgränsning att analysera eller att ha synpunkter på.

Sverige behöver dock vara aktivt i förhandlingarna kring detta förslag. Det bör undersökas om de fasta biobränslen med svenskt ursprung som generellt används av fjärrvärmeföretagen (skogsflis, m.m.) på något sätt kan klara sig från skatt, utan att syftet med direktivet går förlorat.

Om förslaget går igenom behöver nivån på punktskatter för energi omarbetas på ett sätt som om möjligt ger förutsättningar för fjärrvärmens att överleva utan att behöva producera all värme med el.

En djupare analys har det inte funnits möjlighet att göra inom ramen för den här studien.

3.9.1 Incitament för biobränslen

Från intervjustudien har från flera håll framkommit att ekonomiska incitament för byte till biobränslen är önskvärda. Det kan till exempel vara stöd för investeringar för konvertering. Även skattebefrielser är viktigt så att bränslepriset inte blir dyrare än de fossila motsvarigheterna. Det har även nämnts att morot är bättre än piska.

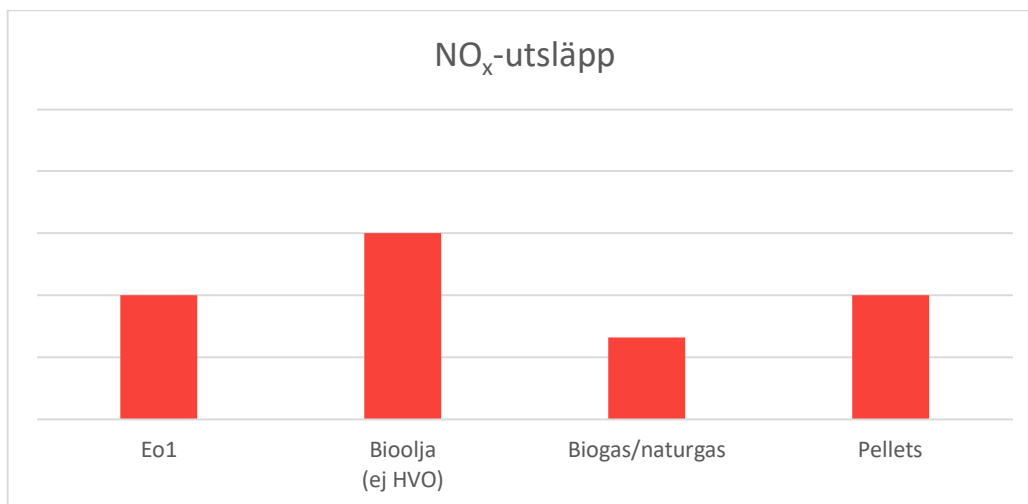
4 LUFTFÖRORENINGAR & VÄXTHUSGASER – SYNERGIER OCH KONFLIKTER

Synergier och konflikter mellan minskade utsläpp av luftföroreningar (NO_x, partiklar) och växthusgaser ska beskrivas.

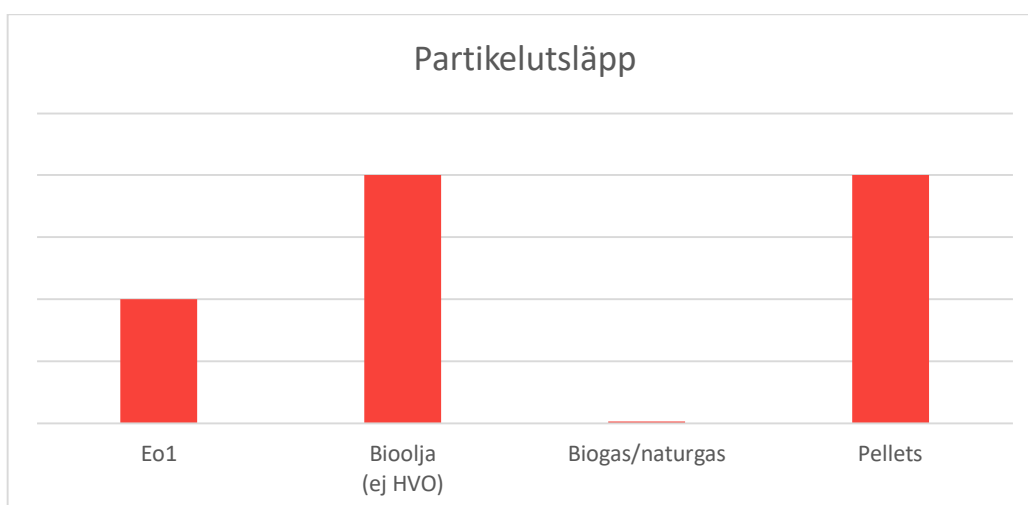
Skillnader p.g.a. anläggningars och aktörers storlek och lokalisering ska beskrivas.

Det finns en konflikt mellan utsläppsmängder av NO_x och partiklar å ena sidan och växthusgaser å andra sidan när fossil eldningsolja ersätts med bioolja och pellets. Vid förbränning av biogas finns en synergieffekt med lägre utsläpp av både luftföroreningar och icke biogen CO₂.

Det är svårt att finna siffror på skillnaderna mellan olika bränslen. Det beror av många saker. En enkel generalisering kan sammanfattas enligt diagram nedan. För bioolja gäller generellt att HVO innehåller lägre halter av aska och kväve än övriga oljor och är därför närmare fossil eldningsolja avseende utsläppsnivåer.



Figur 2 översikt NO_x-utsläpp för olika bränslen. Relativa utsläppsnivåer.



Figur 3 översikt partikelutsläpp för olika bränslen. Relativa utsläppsnivåer.

4.1 BIOOLJA

Konvertering från fossil eldningsolja till bioolja resulterar i minskade utsläpp av fossila växthusgaser medan NO_x och partikelutsläpp förväntas öka. Generellt sett innehåller biooljor högre halter av kväve och aska än fossila eldningsoljor vilket resulterar i högre emissionsnivåer vid förbränning av biooljor. En ökning av NO_x-utsläpp med 20 till 40 % har dokumenterats vid förbränning av RME respektive vegetabilisk brännolja "Bio 25" jämfört med diesel respektive Eo1 (Backudd, et al., 2017).

Fjärrvärmeproducenterna önskar till följd av NO_x-avgiften så lågt kväveinnehåll som möjligt i bränslet. WSP har inte kunskap om det finns rimliga sätt att ytterligare minska kväveinnehållet i olika bränslen. Däremot skiljer sig kväveinnehållet bränslen emellan. Att till exempel byta till HVO från en annan bioolja kan sänka NO_x-utsläppen eftersom HVO är mer att betrakta som en standardprodukt med hög renhet avseende askhalt och kvävehalt jämfört med andra biooljor.

4.2 BIOGAS/NATURGAS

Skillnaden mellan biogas och naturgas är mycket liten sett till beståndsdelar och därav är skillnaden dessa emellan avseende emissioner försumbar. Det är givetvis skillnad i ursprung och sett i perspektiv med utsläpp av biogen CO₂. Gas brinner mycket rent i och med att den inte innehåller någon aska. Partikelutsläpp från gaspannor är därmed försumbara.

Bränslet i sig innehåller heller inget kväve vilket betyder att NO_x-utsläpp från gaspannor härrör endast från kväve i luften som bildar termisk NO_x i högttemperaturzoner. NO_x-utsläpp vid förbränning av naturgas uppges vara ca 30 % lägre jämfört med fossil eldningsolja (Eklund, 2002).

4.3 FASTA BIOBRÄNSLEN

När fossil eldningsolja jämförs med fasta biobränslen går det inte att endast se till bränslesammansättningen för att dra slutsatser kring hur mycket emissionerna ökar. Fasta biobränslen har mycket högre ask- och kvävehalt än fossil eldningsolja. Det är därför vanligt att anläggningar som bränner fast biobränsle har rökgasrening utrustning medan anläggningar som eldar fossil eldningsolja sällan har det i motsvarande omfattning. Askan i fastbränslepannan kan också binda ämnen och hindra dem från att ge emissioner till luft.

4.3.1 Pellets och träpulver

Den vanligaste typen av fast biobränsle för topplastpannor är pellets. Pelletspannor har partikelavskiljningsutrustning för att minska partikelemissioner. För att klara miljötillståndets krav på emissioner till luft krävs ofta textilt spärfilter för nya större pelletsanläggningar. Mindre och medelstora pelletsanläggningar kan klara sig med elektrostatiskt filter. Trots användning av rökgasrening på pelletspannor så är partikelemissionerna ofta högre (ibland dubbelt) jämfört med anläggningar i liknande storlek som eldar fossil eldningsolja (Backudd, et al., 2017).

Hur låga partikelutsläppen blir från en pelletsanläggning beror på vilken typ av reningsteknik som installeras och hur den dimensioneras. Investeringskostnaden för rening utrustning i form av textila spärfilter eller elektrostatiskt filter är hög varför en avvägning mellan utsläppsnivåer och investeringskostnad är nödvändig, en sådan avvägning görs under prövningen av förbränningsanläggningen. Inför att villkoren för anläggningen bestäms så gör tillståndsmyndigheten en bedömning av vad som är rimligt med hänsyn till utsläpp från aktuell anläggning på aktuell plats. Denna avvägning baseras bland annat på minimikraven i lagstiftningen (*förordning (2013:252) om stora förbränningsanläggningar och förordning (2018:471) om medelstora förbränningsanläggningar*), kraven på bästa möjliga teknik (BAT) samt analyser av hur emissionerna påverkar miljö kvalitetsnormer (MKN) och miljömålen (bland annat Frisk luft) i närområdet.

Oljepannor kan konverteras till att bränna träpulver vilket dock medför en nedgång i maxeffekt för pannan. Pulvret köps direkt från leverantör eller produceras genom att mala ned träpellets till pulver som sedan förbränns i pulverbrännare. Bränslet i sig innehåller en hög mängd aska jämfört med eldningsolja och det kan även vara svårt att få träpulvret att brinna ut ordentligt. Båda dessa faktorer bidrar till hög halt av partiklar i rökgaserna. Oljepannor har sällan partikelrening på rökgasen vilket betyder att detta behöver installeras i efterhand för att hålla ned partikelutsläppen. Det är fullt möjligt att installera rökgasrening i efterhand men investeringskostnaden för detta kan variera kraftigt från fall till fall då det kan påverka det befintliga pannhusets utformning med mera.

NO_x-utsläpp från pellets pannor och oljepannor eldade med fossil eldningsolja ligger i samma storleksordning (Backudd, et al., 2017).

4.4 INVERKAN AV AKTÖRERS STORLEK OCH LÄGE

Generellt sett ställs hårdare krav på partikel- och NO_x-utsläpp ju högre installerad effekt som anläggningen har, förutsatt att drifttiden för anläggningar i denna jämförelse är i samma storleksordning, eftersom en stor anläggning ger en stor total mängd emissioner. Investering i reningsutrustning är även lättare att motivera ekonomiskt sett för en stor anläggning jämfört med en mindre anläggning. Det finns dock undantag i lagstiftningen för pannor som inte är i drift mer än 1 500 timmar per år beräknat som ett rullande medelvärde under en femårsperiod eller som har högst 500 drifttimmar per år beräknat som ett rullande medelvärde under en treårsperiod.

När det gäller anläggningens läge så ska hänsyn tas till miljö kvalitetsnormer och miljömål. Energiproduktionsanläggningar har med dagens teknik i regel inte sådan påverkan på närmiljön så att miljö kvalitetsnormer eller miljömål blir styrande för krav på utsläppsnivåer. Därav har anläggningens läge i regel ingen påverkan på anläggningens utsläppskrav.

4.5 NO_x-REDUKTIONSMETODER

NO_x bildas både från kväveinnehåll i bränslet (bränsle NO_x) samt från kväveinnehåll i luften (termisk NO_x). De primära åtgärderna (intrimning av brännare och stegvis lufttillförsel) syftar till att hantera NO_x-bildningen från kväve i luften. Sekundära åtgärder (reningsutrustning) reducerar NO_x oavsett om det härstammar från bränsle eller luft. Sekundära åtgärder sker vanligtvis med någon av de två marknadsdominerande NO_x-reduktionsmetoderna SNCR (selective non catalytic reduction) och/eller SCR (selective catalytic reduction).

SNCR innebär att ammoniak eller urea tillförs i pannans förbränningsrum. Dessa reagerar med NO_x och minskar NO_x- utsläppen. SNCR kräver en viss uppehållstid inom ett visst temperaturintervall (850 – 1050 °C) vilket betyder att det krävs ett utrymme i pannan där ammoniak eller urea kan tillföras och att utrymmets volym tillåter erforderlig uppehållstid vid rätt temperaturnivå. Vid byggnation av en ny panna görs detta typiskt i ett så kallat tomdrag. Mindre pannor som inte förberetts för SNCR vid tillverkning har oftast inte tillräcklig volym i pannan för att uppnå erforderlig uppehållstid. Därav fungerar det inte tillfredsställande i mindre pannor och är ofta problematiskt att installera i efterhand vid konvertering från olja till pellets då det kräver allt för omfattande ombyggnad av pannan. SNCR uppges kunna halvera NO_x-utsläppen från en anläggning. SNCR är billigare än SCR.

SCR går att installera i efterhand då den placeras efter partikelavskiljningsutrustningen i rökgasflödet. Reduktionsmedel tillförs i rökgasflödet i form av ammoniak eller urea och med hjälp av katalysator så sänks temperaturfönstret för NO_x-reduktion till runt 250 °C. Katalysatorn accelererar reaktionshastigheten mellan NO_x och reduktionsmedlet och möjliggör därmed snabb konversion vid en temperatur där reaktionshastigheten utan katalysator är för långsam för att vara effektiv. Denna metod uppges kunna resultera i 90% reduktion av NO_x. SCR är dock dyr att implementera och är därmed en

investering som ofta är svår att räkna hem, framför allt på en mindre panna och pannor med korta drifttider.

4.6 PARTIKELAVSKILJNINGSUTRUSTNING

De vanligaste metoderna för avskiljning av partiklar ur rökgaser är cykloner, elfilter (elektrostatiska filter) och tygfilter (textila spärrfilter). Cykloner separerar de större partiklarna från rökgasströmmen med hjälp av centrifugalkraften. De mindre partiklarna blir dock kvar i rökgasströmmen. Cykloner är relativt enkla och har låga investerings- och driftskostnader.

Elfilter och tygfilter klarar att separera även de mindre partiklarna från rökgasströmmen. Båda har sina för och nackdelar. Tygfilter klarar att separera mindre partiklar, men underhållsarbetet är mer krävande både kostnadsmässigt och sett till arbetsinsats. Investeringskostnaden för elfilter och tygfilter ligger i samma härad.

Emissionskraven som förordningarna och tillståndsprövningarna ställer för partikelutsläpp är i dagsläget relativt hårda. Tekniskt sett så finns det utrymme att ytterligare öka kraven något men snart begränsas antalet tillgängliga tekniker som klarar högre avskiljningsgrad och kvar blir textila spärrfilter som idag är den teknik som har högst avskiljningsgrad.

5 STYRMEDEL

- *Motverkar befintliga styrmedel och regelverk en omställning?*
 - *Vilka förändrade styrmedel kan minska utsläppen från topplastpannor?*
 - *Hur bör styrningen utformas för att minimera utsläppen av luftföroreningar?*
- *Skillnader p.g.a. anläggningars och aktörers storlek och lokalisering ska beskrivas.*

I det här kapitlet diskuteras tänkbara styrmedel för att avhjälpa de hinder som identifierats i avsnitt 3. Tänkbara ändringar i befintliga styrmedel och tänkbara nya styrmedel tas upp. Uppdraget inkluderar ingen heltäckande styrmedelsanalys. Det är snarare en ambition att brett sammanställa idéer med en första översiktlig analys. Idéer som bedöms intressanta behöver utredas djupare i nästa steg.

5.1 INDUSTRIKLIVET

5.1.1 HVO till reservpannor från hållbart svenskt skogsbruk

Staten bör ta initiativ till att bygga upp inhemsk produktion av flytande biobränsle och biodrivmedel utifrån svensk råvara och primärt då sådan som återfinns i bilaga IX i förnybartdirektivet.

HVO är det bränsle som har bäst potential att ersätta fossila bränslen i reservpannor. Klimatnyttan av HVO är dock tveksam utifrån de råvaror som används i dagsläget, se Bilaga 1. Det är också önskvärt med en högre självförsörjandegrad av HVO för att öka den svenska försörjningstryggheten. Därför behöver den svenska produktionen byggas upp.

Energimyndigheten har gjort en utredning om styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker. De kommer till slutsatsen att en riktad kvot inom reduktionsplikten samt en förstärkning av Industriklivet skulle vara lämpliga styrmedel. Förslaget om riktad kvot innebär att en viss andel av reduktionsplikten för respektive drivmedel ska mötas genom inblandning av biodrivmedel från utpekade råvaror. För att främja råvaror som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker bör den endast omfatta sådana råvaror som främst består av lignocellulosa. Till 2030 skulle produktionen kunna uppgå till cirka 10 TWh färdiga drivmedel, motsvarande cirka 20 procent av den prognosticerade efterfrågan på biodrivmedel. Till detta skulle det krävas cirka 18 TWh biomassaråvara. (Energimyndigheten, 2021G)

Lunds universitet har gjort en studie av förutsättningarna för integrerad produktion av pyrolysolja vid svenska kraftvärmeverk (Lund University 2021). I en uppföljande artikel görs uppskattningen att den svenska kraftvärmens skulle kunna bidra med 20 TWh bioolja, vilket är mer än den svenska biodrivmedelsimporten år 2019 på 18 TWh. Den totala energianvändningen inom transportsektorn var samma år 90 TWh (BIOENERGI, 2021). Detta är ett exempel på teknik som skulle kunna stödjas via Industriklivet.

5.1.2 Produktion av elektrobränslen, metanol, etanol

Elektrobränslen som metanol och etanol är intressanta bränslen för topplast och reserv. De har potential för bra klimatdata, bra emissionsvärden, bra lagringsmöjligheter och en utbyggd infrastruktur om de också används inom fler delar av energisystemet som till exempel transportsektorn. Metanol och etanol kan också produceras från grödor eller skogsflis men då blir hållbarheten sannolikt sämre.

Elektrobränslen i form av etanol och metanol behandlas inte på djupet i utredningen, men bör utredas vidare.

Industriklivet kan ge bidrag till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt samt investeringar. Bland annat för strategiskt viktiga insatser inom industrin som bidrar till klimatomställningen i övriga samhället.

Ansökan om bidrag för investering i produktionsanläggningar av elektrobränslen borde kunna rymmas inom Industriklivet.

5.2 KLIMATKLIVET

5.2.1 *Investeringsstöd till pelletspannor*

Pellets pannor bör kunna få stöd till investeringen för att kunna ta ökad andel av topplasten. Detta är möjligt inom Klimatklivet då den viktigaste grunden för bedömningen i klimatklivet är hur hög klimatnyttan beräknas vara. Det är dock viktigt att regelverket utformas så att det förutom konvertering av fossila bränslen även ger möjlighet till stöd om ett företag vill ersätta en befintlig bioolja. Det är möjligt att biooljepannan bara ger 50 % minskning av växthusgaser medan en ny pellets panna kan ge över 90 % minskning, se avsnitt 3.1. Eventuellt behövs också en vägledning hur växthusgasreduktionen ska räknas i detta fall utifrån hållbarhetskriterierna. Indirekt ändrad markanvändning (ILUC, indirect land use change) för råvarorna till bioolja och pellets ska ingå i beräkningen. Det behöver då klargöras hur ILUC ska beräknas för olika råvaror.

Stödet kan eventuellt utformas för att även hantera "kraftvärmeaspekten" som den beskrivs i avsnitt 3.6. Det gäller då att se till att bolag som har kraftvärmeproduktion får incitament till att bygga en tillräckligt stor pelletsanläggning så att bolagets kraftvärme inte behöver övergå till enbart värmeproduktion i topplastsituationer. För att uppmuntra till att bygga tillräckligt stort ("100" istället för "80" enligt exemplet i avsnitt 3.6) kan en extra bonus byggas in i stödsystemet. Hur den bonusen ska utformas har inte beaktats på djupet inom ramen för denna studie utan en ansats till utformning har gjorts. Nyttan av ökad storlek är avtagande för företaget. Företaget skulle säkert få bra ekonomi i att behålla fossilolja, bioolja eller KVV för den sista topplasten som används väldigt sällan. Stödet bör förslagsvis vara progressivt för ökande storlek så att den nya anläggningen blir tillräckligt stor för att KVV ska fortsätta producera el även i topplastsituationer. Det finns dock inga garantier för att bolaget inte backar elproduktionen trots att pellets pannorna har byggts. För att hantera detta kan stödet utformas på två sätt:

Antingen villkoras stödet med ett avtal mellan lämplig myndighet och bolaget att elproduktionen inte får backas under några omständigheter när vissa förhållanden råder på elmarknaden. Eller så skrivs inget avtal och det är upp till bolaget hur det vill agera.

Det faktum att bolaget har fått tillgång till en stor effekt i topplast med lägre rörlig kostnad (300-500 kr/MWh) än innan kommer sannolikt medföra att elmarknadens prissignaler räcker för att bolaget ska ta det önskade beslutet och behålla elproduktionen. Ett avtal skulle emellertid medföra att det räcker att bygga en mindre pelletsanläggning. Det skulle sannolikt vara samhällsekonomiskt bäst med tanke på den avtagande nyttan av ökad storlek på pelletsanläggningen. Om avtalet innebär att det räcker att bygga en pelletsanläggning på till exempel 60 MW (jämför exemplet i 3.6) så får elsystemet den el det vill ha och staten samt fjärrvärmebolaget behöver inte lägga onödigt mycket pengar på att ersätta biooljepannor som kanske bara behövs några få timmar per år. För att följa upp avtalet och kontrollera att en anläggning verkligen producerar kan Svenska kraftnäts digitala infrastruktur för stödtjänster användas. Inom ramen för denna infrastruktur borde anläggningar som fått stöd från Klimatklivet kunna följas upp.

Klimatklivet behöver informera om "kraftvärmeaspekten" så att fjärrvärmeföretagen uppmuntras att se utöver sina egna behov och dimensionera de projekt de ansöker om även för elsystemets behov.

Pelletsanläggningar kan vara fjärrvärmeföretagens mest lönsamma investering på egna meriter. I de fallen ska de inte få stöd från klimatklivet. För att styra detta bör företagen visa att utan stödet så är

något annat bränsle lönsammare. Eller att utan stödet så kommer en mindre pelletsanläggning byggas och det kommer kvarstå topplast med sämre bränslen. Det är i nuläget oklart för författarna om nuvarande regelverk för Klimatklivet hanterar dessa frågor. Om regelverket inte gör det så kan inspiration om hur lönsamheten för olika alternativ ska beräknas och redovisas hämtas från STEMFS2014:3 *Statens energimyndighets föreskrifter och allmänna råd om vissa kostnadsnyttoanalyser på energiområdet*.

Stöd från Klimatklivet får inte gå till åtgärder som är tillståndspliktiga enligt EU ETS. Detta behöver ändras om stödet ska kunna gå till pelletsplanor som är tillståndspliktiga inom EU ETS.

Slutsatsen är alltså att investeringar i pelletsanläggningar för topplast bör stödjas av Klimatklivet och att Klimatklivet bör anpassas så att även "kraftvärmeaspekten" täcks.

5.2.2 Investeringstöd till säsongslager

Klimatklivet ger medel för att investera i säsongslager. Ett exempel på detta finns i Västerås där Mälarenergi har fått medel ifrån Klimatklivet för att bygga ett säsongslager. Denna möjlighet bör finnas kvar.

5.3 INVESTERINGSLÅN FÖR UTSLÄPPSMINSKNING

Från intervjustudien framkom idén om investeringslån för utsläppsminskning. Detta kan förslagsvis utformas som lån till aktörer där aktörerna får lämna ett åtagande att de ska minska utsläppen av växthusgaser eller luftföroreningar med en viss mängd. Sedan får de en viss tid, till exempel några år, på sig att visa att de lyckats med detta. Om de inte lyckas blir de återbetalningsskyldiga, annars efterskänks hela eller delar av lånet.

Stödet bör inte vara riktat till en specifik teknik utan målet med stödet är att minska utsläppen. Detta lämnar det öppet för branschaktörerna att själva välja hur de ska göra det och vilken teknik de vill satsa på. Anledningen är att det inte finns en universallösning som fungerar i samtliga nät och för samtliga anläggningar. Förutsättningarna varierar och detta skulle inte låsa in till någon specifik lösning utan snarare främja att våga se vilka lösningar som skulle passa de individuella näten och anläggningarna bäst för att minska utsläppen.

Detta är ett alternativ till investeringstöd som till exempel Klimatklivet och Industrikivet. Det skulle till exempel kunna användas till att finansiera pelletsplanor i topplasten.

5.4 FYSISK PLANERING

Fjärrvärmeproduktionsanläggningar bör främjas i den fysiska planeringen. Det kan till exempel ske i översiktsplaner, markanvisningar och detaljplanering. Att genomföra mindre ändringar av detaljplaner som att justera bygghöjder och ändamål bör underlättas.

Viktigt är också signalvärdet att fjärrvärmesystem är någonting bra och en nationell angelägenhet. Detta kan ske genom informationsinsatser.

Staten kan ge ett uppdrag till länsstyrelserna kring detta.

Inom ramen för denna studie så görs inget resonemang om staten kan påverka kommunerna i denna fråga sett till det kommunala självstyret, men det torde bidra positivt med ett samlat initiativ av det slaget.

5.5 EU ETS OCH 95% BIOBRÄNSLEN

I förslag till ändring av direktiv EU ETS (diarienummer M2021/01389) som nu ligger finns det med en skarp gräns på 95% biobränslen. Över denna gräns kommer företagen inte längre omfattas av EU ETS och därmed ej vara kvalificerade för fri tilldelning av utsläppsrätter. Det här skulle medföra ett omvänt incitament för konvertering av framför allt topplastpannor, men även reservpannor, då företagen skulle tjäna på att ha kvar mer än 5% fossilt i systemet för att få del av den fria tilldelningen.

Som det är formulerat nu skulle det innebära att fjärrvärmeföretagen tjänar pengar på att ha kvar en del fossilt och om de väljer att göra sitt bästa för att bli fossilfria och konvertera till biobränslen så straffas de.

För att komma till rätta med problemet med EU ETS föreslår utredningen att det borde drivas från Sveriges sida för att få till en bättre reglering av detta, alternativt att det undersöks om Sverige kan införa nationella föreskrifter på området. Förslagsvis införs någon form av linjär modell av hur mycket fri tilldelning man får så att det inte blir en lika skarp gräns. Antingen så att den fria tilldelningen avtar närmare gränsen eller att företagen får fortsatt tilldelning även ovan den gränsen, men att mängden tilldelning de får avtar varje år.

5.6 EU TAXONOMI

Resultatet av arbetet med EU:s taxonomi kan begränsa tillgången på bränsle om de inte anses hållbara. Grundtanken med taxonomin är bra och syftar till att undvika ohållbara biobränslen. Sverige bör här vara aktiva och tydliga i förhandlingarna i EU och bevaka att inte bränslena till den svenska fjärrvärmens felaktigt ska klassificeras som icke-hållbara.

En djupare analys har det inte funnits möjlighet att göra inom ramen för den här studien.

Taxonomin slutliga utformning bör bevakas och analyseras eftersom den eventuellt har potential att omkullkasta andra rekommendationer i denna utredning.

5.7 FÖRNYAT ENERGISKATTEDIREKTIV

I juli 2021 publicerade EU-kommissionen ett förslag till revidering av energiskattedirektivet.

Om förslaget i sin nuvarande form går igenom så kommer det få stor påverkan på fjärrvärmens konkurrenskraft gentemot värmepumpar och elpannor. El kommer då vara lägre beskattad än den skogsflis som används i fjärrvärmeverken då skogsflis hamnar på medelnivån som håller en faktor 3 högre än el.

Sverige behöver vara aktivt i förhandlingarna kring detta förslag. Det bör undersökas om de fasta biobränslen med svenskt ursprung som generellt används av fjärrvärmeföretagen (skogsflis, med mera) på något sätt kan klara sig från skatt, utan att syftet med direktivet går förlorat.

Om förslaget går igenom behöver nivån på punktskatter för energi omarbetas på ett sätt som om möjligt ger förutsättningar för fjärrvärmens att överleva utan att behöva producera all värme med el.

En djupare analys har det inte funnits möjlighet att göra inom ramen för den här studien.

Energiskattedirektivets slutliga utformning bör bevakas och analyseras eftersom det eventuellt har potential att omkullkasta andra rekommendationer i denna utredning.

5.8 AVDRAG KOLDIOXIDSKATT INDUSTRI

Enligt Lag (1994:1776) om skatt på energi 6 a kap. 1§ 9.a ska bränsle som används i en anläggning för vilken utsläppsrätter ska överlämnas enligt 16 § lagen (2020:1173) om vissa utsläpp av växthusgaser befrias från skatt 100% av koldioxidskatten och 35% av energiskatten. I samma lag

medför 7 Kap. 1§ 2 att fjärrvärmeföretag som levererat fjärrvärme till dessa industrier kan (och i många fall gör det) allokera eventuella fossila bränslen som de använt till leveransen för dessa industrier. De slipper då att betala skatten. Teoretiskt så har alltså de fossila bränslena eldats endast för industriernas skull. I praktiken har de fossila bränslena eldats när det har varit nödvändigt för att producera den värme som behövs, men allt fossilt allokeras till industrierna och därmed behöver skatten inte betalas. Teoretiskt borde detta synas på industriföretagens faktura och borde vara ett nollsummespel för fjärrvärmeföretaget, men det finns säkert många varianter på i vilken omfattning detta finns med i priserna till industrikunderna. Detta avdrag på koldioxidskatten medför att vissa företag får bättre ekonomi i sina fossila anläggningar och motverkar därför övergången till förnybara bränslen. Eftersom det främst är topplast- och reservanläggningar som fortfarande använder fossilt bränsle har detta avdrag direkt bäring på dem. Avdraget på energiskatten försvinner från 1 jan 2022. Regeln bör ändras.

5.9 AVDRAG ENERGISKATT EL VID NEGATIVA ELPRISER

Energiskatten på el bör kunna återbetalas när el används av fjärrvärmeföretags elpannor under timmar med negativa elpriser på elmarknaden. Möjligheten kan begränsas till sommarmånaderna, men kan också gälla året runt.

Här behövs en avvägning kring om det är bättre att stimulera till annan användning av överskottselen, till exempel vätgasproduktion till stålindustrin. Långsiktigt så finns sannolikt värdefullare användning av överskottselen än att lägga den i fjärrvärmenäten, men under en övergångstid kan det vara nödvändigt eftersom behovet finns redan nu och det kan ta ytterligare några år innan alternativ användning har byggts ut. Behovet kommer också att öka de kommande åren när vind och sol byggts ut och det går inte att säga om eller när elmarknaden kommer att nå ett stadie där överskottselen har funnit bättre användning.

Att hantera elskatten enligt ovan är även viktigt om elpannorna ska kunna delta i några av Svenska kraftnäts stödtjänster. Möjligheten behöver då gälla året runt när en stödtjänst blir avropad. Avrop och avräkning av stödtjänster håller på att digitaliseras av Svenska kraftnät och där bör det gå att bygga in en funktion som redovisar mängden el som är avropad som stödtjänst och att den då får återbetalning av elskatt.

5.10 DIGITALA RAPPORTERINGSLÖSNINGAR FÖR BIOBRÄNSLEN

När ett bolag konverterar från fossila bränslen till biobränslen ökar den administrativa bördan då det är mer som måste redogöras och intygas för att påvisa att man inte har ett fossilt bränsle och att biobränslet är hållbart. Det är framför allt de små bolagen detta är en börda för. De medelstora och stora har inte samma problem med detta då de har större personella resurser som kan hantera det. Enbart detta kanske inte är något som avgör om det konverteras från fossilt till ett biobränsle eller inte, men det kan vara en av många bäckar små som påverkar beslutet och resultatet.

Från intervjustudien framkom det en efterfrågan på enkla och tydliga digitala rapporteringslösningar för att hålla nere administrationen. Energigas Sverige har tagit fram en mall för hållbarhetsbesked som alla gasanvändare kan använda, samt en beräkningsfil för växthusgasutsläpp. En motsvarande hjälp för samtliga biobränslen hade kunnat underlätta administrationen. Detta kan tas fram av lämplig myndighet eller branschorganisation.

5.11 BESKATTNING BIOOLJOR

Utredningen anser att Sverige bör ställa sig frågan vilka biooljor som har tillräcklig reduktionsgrad av växthusgaser för att erbjuda en långsiktig lösning på klimatfrågan. Varken staten eller marknadens

aktörer bör lägga resurser på att utveckla produktion, distribution och användning av biooljor som inte har tillräcklig reduktion och som lever på tillfälliga undantag i skattelagstiftningen. Biooljor bör nå en växthusgasreduktion på förslagsvis över 80% för att vara skattebefriade. De biooljor som är önskvärda bör vara skattefria. En långsiktighet och tydlighet om riktningen är viktig.

Reglerna är snåriga för vilka råvaror som får användas till vilka biooljor, hur växthusgasminskningen ska beräknas, vad som berättigar till statsstöd och synen på ILUC (indirekt ändrad markanvändning). Utredningen har inte möjlighet att svara på vilka biooljor som ska vara skattebefriade. Detta behöver överlåtas på en egen utredning.

Sverige bör vara beredd på att ställa hårdare krav än EU för att försäkra sig om att oönskade råvaror inte tar plats i råvarumixen till biooljorna. Detta också med tanke på att regelverken över tid kommer att skärpas vilket med ovanstående resonemang skulle kunna bygga in en framtidssäkring mot att investera i bränslen som inom ett antal år faller ur EU:s hållbarhetskriterier.

De skatteintäker som skatt på biooljor medför bör öronmärkas för forskning och innovationsstöd för att hjälpa till för att få fram svensk produktion av avancerade biodrivmedel utifrån svensk råvara (i enlighet med bilaga IX i förnybartdirektivet).

5.12 HÅLLBARHETSKRITERIER FÖR BIOBRÄNSLEN

De svenska hållbarhetskriterierna bör anpassas så att inga råvaror ifrån palmolja eller dess derivat får finnas med om en bioolja ska kunna erhålla hållbarhetsbesked. Detta arbete är till vissa delar redan gjort men om det finns kvar luckor i regelverket bör de täppas till. Det verkar till exempel fortfarande finnas möjlighet att använda dessa råvaror för rena/höginblandade biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten, till exempel HVO100. Detta bränsle är intressant som reservbränsle i fjärrvärmerna.

De restriktiva regler som införs för palmolja och dess derivat bör även gälla för sojaolja. Förnybartdirektivet har gjort stora åtstramningar för palmoljan, men inte gjort motsvarande åtstramningar för sojaolja. Sojaolja löper också hög risk för höga växthusgasutsläpp från ILUC, se Bilaga 1.

Även klimatnyttan med pellets behöver verifieras noga. Hållbarhetskriterierna gäller även fasta biobränslen.

I hållbarhetskriterierna bör även påverkan från ILUC tas med för råvaror med hög ILUC-risk. Sverige bör ta fram standardvärden för ILUC- påverkan och införa dem i STEMFS2021:7.

Det är viktigt att fjärrvärmebranschen kan vara trygg med att olämpliga råvaror inte ingår i de biooljor som används.

5.13 STYRMEDEL FÖR LÄGRE NO_x-UTSLÄPP

Idag finns NO_x-avgiften som styrmedel för lägre utsläpp av NO_x. Systemet har visat sig effektivt och har resulterat i minskande NO_x-utsläpp per producerad energienhet sedan införandet 1992. Under intervjustudien framkom även att systemet är omtyckt bland fjärrvärmeproducenterna.

Miljötilståndsprövningar utgör också ett styrmedel. Skillnaden med denna typ av styrmedel kontra avgiftsbaserade är att tillstånd inte ger kontinuerligt incitament till att minska utsläppen ytterligare. Dock finns frihetsgrader vid tillståndsprövningar för hänsyn till individuell anpassning av villkor vilket avgiftsbaserade styrmedel inte har i samma utsträckning. Därav är kombinationen av tillståndsvillkor och avgiftsbaserade styrmedel, vilket vi har idag, ett bra upplägg för anpassat och kontinuerligt incitament för utsläppsminskning.

Avgiftsnivån i NO_x-systemet behöver vara väl avvägd för att ge tillräckligt incitament för fortsatta minskningar av utsläpp och förhindra stagnation av utvecklingen. En väl avvägd avgiftsnivå kan ändras beroende på hur kostnader och tekniska framsteg avseende NO_x-reduktionsmetoder utvecklas samt beroende på hur preciseringar i etappmål för nationella miljömål ändras. Därför behöver avgiftsnivån ses över regelbundet.

WSP ser i nuläget ingen anledning till att ersätta NO_x-systemet eftersom systemet fortfarande har effekt och berörda parter ser positivt på detta styrmedel. På senare år har dock en stagnation i NO_x-avgiftens effekt kunnat skyntas och systemets resultatutveckling behöver följas för att se om systemets effekt fortsätter att stagnera. Mycket av de framsteg som lett till minskning av NO_x-utsläpp härrör från primära åtgärder som intrimning av brännare och stegvis lufttillförsel. För att med NO_x-avgiften som verktyg styra mot implementering av sekundära åtgärder som implementering av SNCR och/eller SCR så skulle en signifikant höjning av NO_x-avgiften krävas. Det behöver utredas om det skulle få önskad effekt och hur kostnaden skulle slå på deltagarna i systemet. En höjning av avgiften genomfördes år 2008. Enligt en utredning av Naturvårdsverket har utsläppen per producerad energienhet fortsatt att minska men avgiftshöjningen har inte haft signifikant effekt i och med att minskningstakten inte har ökat sedan avgiftshöjningen (Naturvårdsverket, 2012).

Om NO_x-avgiftens effekt bedöms stagnera så finns möjligheten att gå över till ett skattebaserat system utan återbetalning till aktörerna. Detta skulle likt NO_x-avgiften generera ett kontinuerligt incitament för aktörer att minska sina utsläpp. Skillnaden mot NO_x-avgiften blir att det hela tiden finns ett incitament för samtliga aktörer att hela tiden minska sina utsläpp eftersom samtliga blir ålagda med en kostnad proportionerlig mot deras utsläpp.

Effekter av en övergång från avgiftssystem till skattesystem har utretts av Statens offentliga utredningar där det framkom att styreffekten skulle öka med ett skattebaserat system (Statens offentliga utredningar, 2017). Rapporten överblickar alla deltagare i avgiftssystemet och framhåller att en övergång till ett skattebaserat system innehåller svåra avvägningar mellan styreffekt, kostnadseffektivitet och fördelningspolitiska konsekvenser vilka i hög grad är politiska. Rapporten tar inte ställning till om avgiftssystemet ska bytas till ett skattesystem. Att gå från nuvarande NO_x-avgift till skattebaserat system skulle öka kostnaderna för många fjärrvärmeproducenter. Hur en sådan kostnadsökning påverkar fjärrvärmens konkurrenskraft behöver utredas.

Handel med utsläppsrätter är ett annat styrmedel för NO_x-utsläpp. En viktig förutsättning för handel med utsläppsrätter är att systemet är permanent och tillförlitligt. Avsaknad av detta gör att företag inte vågar göra investeringar eftersom bakgrunden till investeringen upplevs som ostabil. Att konstruera ett tillförlitligt handelssystem med tydligt ramverk kring tidsperiod för systemet, antal rättigheter, prisnivå, och fördelning av utsläppsrätter är komplicerat. Speciellt eftersom flexibilitet också eftersträvas för att kunna anpassa systemet efter nya förutsättningar. (Naturvårdsverket, 2003)

6 ANALYS OCH DISKUSSION

I detta avsnitt analyseras de viktigaste resultaten av de hinder, incitament och förändringar av styrmedel som utredningen har tagit upp.

Det bästa sättet att minska utsläppen från topplast och reserv är sannolikt energieffektiviseringsåtgärder. Detta ska då inte vara övergång till värmepump eftersom en värmepump endast ersätter baslast och mellanlast medans topplast och reserv kvarstår. Åtgärderna ska ske på byggnaders klimatskal, ventilation, varmvattenanvändning etc. Utredningen har inte jämfört alternativen effektivisering och produktion men generellt brukar effektivisering vara bättre än produktion.

6.1 LÄMPLIGA BRÄNSLEN FÖR TOPPLAST

Utredningen kommer till slutsatsen att det finns två generella kandidater till topplastbränslen, pellets och bioolja.

Pellets har huvudsakliga hinder i form av att anläggningarna är dyra i investering, tar mycket plats samt att dess bättre klimatdata inte speglas gentemot bioolja.

Bioolja har huvudsakliga hinder i form av att tillgången är begränsad, den råvara som ger bioolja med låga växthusgasutsläpp redan används, transportsektorn konkurrerar om råvaran, lagringsbarheten är begränsad och vissa kvaliteter beskattas.

De hinder som gäller för biooljan är svåra att övervinna. Framför allt tillgången på råvaror och konkurrensen från transportsektorn. Det är svårt att få fram hållbara råvaror till bioolja och de som kommer fram kommer omedelbart att köpas upp för produktion av biodrivmedel. Det är därför troligt att tillgången på den bioolja som fjärrvärmesektorn använder idag kommer minska ytterligare. Bioolja bedöms därför inte ha potential att ersätta ytterligare fossila bränslen i topplasten.

Konkurrensen från transportsektorn är även stor för två av de övriga bränslena som undersökts i rapporten: biogas och elektrobränslen. Tillgången på biogas är begränsad och 74% av biogasen år 2019 användes i transportsektorn. Elektrobränslen är ännu på utvecklingsstadiet, men när de slår igenom kommer sannolikt merparten gå till transportsektorn.

De hinder som utredningen funnit för pellets bedöms möjliga att hantera. Den höga investeringskostnaden kan staten hjälpa till med inom ramen för Klimatklivet. Klimatklivet behöver då justeras så att bidrag även kan gå till anläggningar som är tillståndspliktiga inom EU ETS. Pelletsanläggningar tar plats och platsbristen är stor i tätbebyggda områden. Länsstyrelser bör få i uppdrag att främja pelletsplanering vid fysisk planering. Genom informationsinsatser till kommuner kan staten uppmuntra till en positiv syn på pelletsplanering i stadsbilden. Konsekvensen om alla pelletsplanering ska byggas långt utanför stan blir att de blir väldigt mycket dyrare vilket i förlängningen utarmar Klimatklivet. Pellets har större möjligheter till låga klimatutsläpp än bioolja och denna fördel bör premieras. Det kan ske inom klimatklivet när ansökningar bedöms och genom justering av kriterierna för hållbarhetsbesked så att ILUC för olämpliga oljeväxter räknas med.

Fjärrvärmesektorn har en stor fördel gentemot transportsektorn eftersom fjärrvärmens kan elda fasta bränslen. Denna strategiska fördel bör utnyttjas för fjärrvärmebranschens bästa och för energisystemets bästa. Det frigör flytande biobränslen till transportsektorn och kanske även till industrisektorn.

Även pellets nettoimporteras till viss del de flesta år om än i mycket mindre skala än råvaror till bioolja. En hög självförsörjandegrad inom landet är önskvärd för energiråvaror eftersom det gör hög

försörjningstrygghet. För att frigöra mer pellets till topplasten kanske fjärrvärmeföretagen kan ersätta pellets i mellanlasten med oförädlade biobränslen.

Utredningen gör slutsatsen att pellets är det bäst lämpade bränslet för topplast. Det ger bäst försörjningstrygghet för företagen och för Sverige i stort, det ger höga reduktioner av växthusgaser och det konkurrerar inte med transportsektorn. Pellets är i många tillämpningar lönsammast på egna meriter, men där så inte är fallet kan staten hjälpa till med investeringskostnaden. För fjärrvärmeföretagen borde detta bränsle vara minst riskfyllt och därmed strategiskt riktigt.

Det ska dock noteras att det händer mycket inom EU och de förändringar som är på förslag har potential att helt omkullkasta många av slutsatserna i denna utredning. Det gäller främst EU-förslag till förnyat energiskattedirektiv som har potential att fullkomligt ändra förutsättningarna för alla bränslen som fjärrvärmerna i Sverige använder samt EU:s taxonomi som kan begränsa de bränslen som är möjliga för fjärrvärmeverken. Utredningen har inte haft möjlighet att analysera dessa förslag på djupet, men bedömer att så är fallet.

6.2 LÄMPLIGA BRÄNSLEN FÖR RESERV

Utredningen kommer till resultatet att HVO är det enda icke fossila bränsle som har de tekniska förutsättningarna att vara ett lämpligt reservbränsle.

Övriga biooljor har för dåliga lagringsegenskaper, biogas har för dåliga distributions- och lagringsförutsättningar, el har för hög påverkan på elnätet i reservlastsituationer, pellets och skogsflis har för höga investeringskostnader.

Utredningen kommer emellertid till slutsatsen att som dagens förutsättningar ser ut globalt sett för råvaror till HVO- produktion så ger ökad användning av HVO klimatutsläpp som överstiger de fossila bränslen som HVO ersätter. Därmed är ett byte från fossil olja till HVO kontraproduktivt. Dessutom medför HVO förlust av biodiversitet och sociala problem i länder som Indonesien, Malaysia och Brasilien. Den dag som HVO- produktionen i Europa är fri ifrån råvaror ifrån palmolja och sojaolja så kan fjärrvärmesektorn börja efterfråga den, men sannolikt kommer konkurrensen från transportsektorn vara så svår att fjärrvärmesektorn inte har råd att konkurrera. Även strategiskt bör alltså fjärrvärmesektorn undvika HVO.

Utredningen har inte haft som uppgift att undersöka elektrobränslen, men har i vissa avsnitt avhandlat dem kort. Elektrobränslen har potential för bra klimatdata samt har utmärkta tekniska egenskaper för reserv i fjärrvärmerna. Även för elektrobränslen kan dock förväntas att konkurrensen från transportsektorn kommer bli för svår för fjärrvärmeföretagen.

Utredningen landar i slutsatsen att fjärrvärmeföretagen ska använda eldningsolja 1 i renodlade reservpannor. Denna slutsats kan tyckas anmärkningsvärd mot bakgrund av klimatkrisen och målet med utredningen, men det är den enda slutsats som utredningen kan komma. Följderna av denna slutsats ska dock inte överdrivas. Reservpannor används oerhört lite och står för en mycket liten del av koldioxidutsläppen. Den dag övriga sektorer inom energisystemet har ställt om och den dag HVO från hållbara svenska råvaror finns i tillräcklig mängd så kommer fjärrvärmesektorn att kunna ställa om mycket snabbt.

I väntan på detta bör fjärrvärmeföretagen ersätta de tyngre fossila oljorna i sina anläggningar med eldningsolja 1. Eo1 behöver inte värmas för att kunna lagras och eldas vilket tyngre oljor gör. När tyngre oljor ersätts så innebär det alltså en energieffektivisering när den fjärrvärme, el och processånga som används för att värma oljorna inte längre behövs.

Utredningen föreslår att staten driver på för att få fram tillverkning av HVO utifrån hållbar svensk skogsbaserad och jordbruksbaserade biomassa i enlighet med Energimyndighetens förslag. Stöd till

detta föreslår Energimyndigheten ska ske genom riktad kvot inom reduktionsplikten samt en förstärkning av Industriklivet. På lång sikt kan då HVO kanske finnas tillgänglig för fjärrvärmesektorn.

6.3 LUFTFÖRORENINGAR OCH VÄXTHUSGASER

Det finns en konflikt mellan lägre växthusgasutsläpp och utsläppen av NO_x och partiklar när byte sker från fossila oljor till pellets och bioolja. För NO_x är skillnaderna inte så stora. För partiklar är de lite större. Denna konflikt innebär att det blir svårare att klara miljömål avseende begränsningar av utsläpp av luftföroreningar vid konvertering från fossil olja till pellets och bioolja.

Utredningen förordar pellets som det bränsle som bör främjas för topplast. Pellets har likvärdiga utsläpp av NO_x som fossil olja. Partikelutsläppen är något högre än för fossil olja, se Figur 2 och Figur 3.

Det är svårt att kvantifiera den nationella påverkan av att fossil olja ersätts av pellets i topplasten. Detta pga. att statistik saknas över mängden bränslen som används till topplast, de specifika utsläppen från de hundratals pannor som används till topplast, samt vad de nya pannorna kan antas ha för utsläpp. Allt detta skulle kräva många antaganden vilket medför osäkerhet i resultatet, men kan ändå ge en indikation på omfattningen. En mycket grov bedömning kan göras genom att studera Tabell 2 där det framgår att användningen av fossila oljor i fjärrvärmesektorn är ca 1 TWh/år. Detta kan antas vara topplast och det utgör drygt 3 promille av alla bränslen som användes i Sverige år 2019 (Energimyndigheten, 2021E) vilket ger en mycket grov uppfattning om relationen mellan fossil olja i topplastpannor och övriga energisystemet. Någon djupare analys har inte varit möjlig att göra inom föreliggande uppdrag. Utredningen bedömer därför att utsläppen av partiklar sannolikt skulle öka om fossila bränslen ersätts av pellets men att NO_x-utsläppen skulle vara oförändrade.

Styrmedel för att reducera NO_x är miljötillståndsprövningar samt NO_x-avgiften. Utredningen bedömer att dessa fungerar bra var för sig och tillsammans. Avgiftsnivån i NO_x-avgiftssystemet bör ses över med jämna mellanrum. Det bör även utredas huruvida en ökad avgift verkligen leder till lägre utsläpp.

Styrmedel för att reducera partikelutsläpp är miljötillståndsprövningen. Utredningen bedömer att det är väl fungerande. Att övergå till alternativa styrmedel skulle kräva ett stort arbete och innefatta svåra avvägningar, se 5.13.

6.4 RESULTAT ÖVERSIKT

Tabell 8 nedan ger en översikt över olika bränslens potential som topplastbränsle eller reservbränsle. I samtliga fall används de i en hetvattenpanna.

Grön färg innebär bra förutsättningar för bränslet som topplast eller reservbränsle.

Orange färg innebär bra förutsättningar under vissa förutsättningar.

Röd färg innebär att bränslet är olämpligt som topplast- eller reservbränsle.

Kolumnen *Klimatnytta* anger den potential till lägre växthusgasutsläpp som bränslet ger.

För kolumnen NO_x, *partiklar* innebär orange färg att bränslet har något högre emissioner än fossil motsvarighet.

Kolumnen *Potential* sammanfattar alla resultat av utredningen. För att få grön färg i denna kolumn ska ett bränsle ge bra klimatnytta, vara tekniskt lämpligt, vara så tillgängligt att det kan ta ökade marknadsandelar (och då utan att klimatnyttan äventyras), samt innebära hanterbara kostnader för främst investering. Denna kolumn innefattar klimatnytta trots att klimatnytta har en egen kolumn i tabellen. Anledningen är att klimatnytta är så avgörande.

Tidsperspektivet är ca 20 år.

Tabell 8 Klimatnytta, miljöpåverkan (NO_x, partiklar) och potential (klimatmässig, tekniskt, tillgång etc.) för olika bränslen för tillämpning i topplast eller reserv.

	Topplastanläggningar				Reservanläggningar		
	Klimat- nytta	NO _x , partiklar	Potential		Klimat- nytta	NO _x , partiklar	Potential
Pellets, briketter, etc.	Grön	Gul	Grön	Grå	Grön	Gul	Röd
Skogsflis	Grön	Gul	Röd	Grå	Grön	Gul	Röd
Bioolja (MFA, tallbeck)	Gul	Gul	Gul	Grå	Gul	Gul	Röd
FAME (RME)	Röd	Grön	Röd	Grå	Röd	Grön	Röd
HVO	Röd	Grön	Röd	Grå	Röd	Grön	Gul
Biogas	Grön	Grön	Gul	Grå	Grön	Grön	Gul
Eo1	Röd	Grön	Röd	Grå	Röd	Grön	Grön
El*	Röd	Röd	Röd	Grå	Röd	Röd	Gul
Elektrobränslen (Metanol, Etanol)**	Grön	Grön	Gul ?	Grå	Grön	Grön	Gul ?

* För el under topplastperioder gör utredningen bedömningen att elproduktionen kommer ha höga klimatutsläpp samt höga NO_x- och partikelutsläpp under överskådlig tid.

** Elektrobränslen ingick inte i utredningen men har analyserats i viss omfattning. De bör utredas vidare.

7 REKOMMENDATIONER

1. Kommissionens förslag till reviderat energiskattedirektiv har potential till att omkullkasta övriga rekommendationer som ges i detta avsnitt 7. Övriga rekommendationer bör alltså bedömas i relation till den slutliga utformningen av energiskattedirektivet.
2. EU:s taxonomi har potential till att omkullkasta övriga rekommendationer som ges i detta avsnitt 7. Övriga rekommendationer bör alltså bedömas i relation till den slutliga utformningen av taxonomin.
3. Det bästa sättet att minska utsläppen från topplast och reserv är sannolikt energieffektiviseringsåtgärder. Åtgärderna ska ske på byggnaders klimatskal, ventilation, varmvattenanvändning etc.
4. Klimatklivet bör omfatta stöd till pellets pannor för topplast i fjärrvärmerna. Även konvertering från bioolja till pellets bör stödjas baserat på de reduktioner av växthusgasutsläpp som bytet medför. Övergång från fossil olja till pellets kan medföra högre lokala utsläpp av partiklar men bör ge oförändrade utsläpp av NOx. Övergång från bioolja till pellets bör medföra lägre NOx-utsläpp och oförändrade partikelutsläpp.
5. Klimatklivet behöver justeras så att bidrag även kan gå till anläggningar som är tillståndspliktiga inom EU ETS.
6. Klimatklivet behöver eventuellt anpassas så att även "kraftvärmeaspekten" kommer med. Alltså att genom investering i pellets för topplast undvika att kraftvärmerna producerar värme istället för el under topplastsituationer. Det kan bland annat röra sig om informationsåtgärder.
7. Styrmedel för biogas, bioolja och pellets bör anpassas så att fjärrvärmesektorn får incitament som medför att pellets är intressantare än biogas och bioolja. Detta bör göras genom att stödja fjärrvärmebolagen för investeringar i pellets, inte genom att göra biogas och bioolja dyrare för dem.
8. Klimatklivet bör fortsatt ge stöd till säsongslager för fjärrvärme.
9. Energimyndigheten eller Naturvårdsverket bör undersöka om investeringslån är ett alternativ till investeringsstöd som till exempel Klimatklivet och Industriklivet. Det skulle till exempel kunna användas till att finansiera pellets pannor i topplasten.
10. Staten kan överväga ett uppdrag till länsstyrelserna att främja pellets pannor i den fysiska planeringen. WSP har inom ramen för studien inte undersökt hur staten kan påverka kommunerna i denna fråga sett till det kommunala självstyret, men det torde vara gynnsamt med ett gemensamt initiativ.
11. Den incitamentsstruktur som skapas kring pellets och biooljor bör återspegla den faktiska växthusgasminskningen som varje bränsle bidrar till. STEMFS2021:7 bör revideras så att även ILUC beräknas för åtminstone oljegrödor.
12. Energimyndigheten bör undersöka vilka råvarorna som utgör MFA och vid behov justera STEMFS2021:7 så att oönskade råvaror straffas.
13. Energimyndigheten bör utreda vilka flytande biobränslen som har tillräcklig reduktionsgrad av växthusgaser samt i övrigt tillräcklig hållbarhet för att erbjuda en lösning på klimatfrågan. Beräkningar av växthusgasutsläpp ska innefatta ILUC. De biooljor som har en växthusgasreduktion på minst 80 % bör kunna vara skattebefriade. De bör helst produceras från svensk hållbar råvara.

14. Intäkter från skatt på biooljor bör öronmärkas för forskning och innovationsstöd för att hjälpa till för att få fram svensk produktion av avancerade biodrivmedel utifrån svensk råvara (i enlighet med bilaga IX i förnybartdirektivet).
15. Staten bör ta initiativ till att bygga upp inhemsk produktion av flytande biobränsle och biodrivmedel utifrån svensk råvara och primärt då sådan råvara som återfinns i bilaga IX i förnybarhetsdirektivet. Detta bör göras inom ramen för Industriklivet.
16. Staten bör ta initiativ till att bygga upp inhemsk produktion av flytande elektrobränslen. Detta bör göras inom ramen för Industriklivet.
17. Energimyndigheten, Naturvårdsverket eller annan lämplig myndighet bör göra en bedömning om biogasen gör bäst nytta i transportsektorn eller fjärrvärmesektorn. Om slutsatsen blir att biogasen ska göras mer tillgänglig för topplasten skulle ökad produktion underlätta detta. Det finns flera styrmedelsförslag för detta i biogasmarknadsutredningen.
18. Energiskatten bör återbetalas för el som används av fjärrvärmeföretags elpannor under timmar med negativa elpriser på elmarknaden. Möjligheten kan begränsas till sommarmånaderna (juni-aug), men skulle också kunna gälla året runt. Svenska kraftnät bör hjälpa till med automatiserad mätning och avräkning av denna el.
19. Att hantera elskatten enligt ovan är även viktigt om elpannor i fjärrvärmesektorn ska kunna delta i några av Svenska kraftnäts stödtjänster. Då bör det gälla året runt.
20. Möjligheten för fjärrvärmeföretagen att dra av koldioxidskatten för fossila bränslen som producerat värme till industrier som ingår i EU ETS bör tas bort.
21. Aktörer inom EU ETS ska inte ha en skarp gräns på max 95% biobränslen för att få tilldelning. För att komma till rätta med problemet med EU ETS föreslår WSP att det borde drivas från Sveriges sida för att få till en bättre reglering av detta, alternativt att det undersöks om Sverige kan införa nationella föreskrifter på området. Förslagsvis införs någon form av linjär modell av hur mycket fri tilldelning man får så att det inte blir en lika skarp gräns. Antingen så att den fria tilldelningen avtar närmare gränsen eller att företagen får fortsatt tilldelning även ovan den gränsen, men att mängden tilldelning de får avtar varje år.
22. Administrationen kring biobränslen, till exempel hållbarhetsbesked bör underlättas med enkla och tydliga digitala rapporteringslösningar.
23. Avgiftsnivån i NO_x-avgiften bör ses över regelbundet. Och en bedömning bör göras om en eventuell höjning kommer att medföra ytterligare effekt i form av lägre utsläpp.
24. Elektrobränslen bör utredas vidare som bränsle till fjärrvärmens topp och reserv. Och då i relation till konkurrens från transportsektorn och industrin.

BILAGA 1 - BIOOLJA

I denna bilaga undersöker utredningen hållbarheten, tillgång och efterfrågan för biooljor. Utifrån detta dras slutsatser om hur fjärrvärmesektorn bör förhålla sig till biooljor samt hur styrmedel kring biooljor ska utvecklas.

Syftet med att använda bioolja istället för fossila oljor är att reducera utsläppen av växthusgaser. Nyttan av att använda bioolja beror alltså på den växthusgasreduktion som erhålls.

I utredningen delas biooljor in i flytande biobränsle och biodrivmedel. Fjärrvärmesektorn använder främst flytande biobränsle, men även biodrivmedel är intressanta bränslen för topplast och reserv.

Redovisningen bygger på utklipp ur källor som redovisas. Analys och slutsatser kommer sist i bilagan.

RÅVAROR TILL FLYTANDE BIOBRÄNSLE

Utredningen har erhållit statistik från Energimyndigheten se Tabell I och Tabell II. Råvarorna till flytande biobränsle utgörs främst av tallbeckolja (54%) och MFA (Mixed Fatty Acid) (34%). Råvaror från skogsbruk (avfallslut, bioharts, delfraktion, råtallolja, tallbeckolja, terpentin) summerar till 64%. Det innebär att råvaror från skogsbruk och MFA tillsammans utgör 99 %.

Svenska råvaror utgör 35%.

Energimyndigheten har enligt uppgift ingen information om vilka råvaror som finns i MFA.

Biooljелеverantörerna uppger på sina hemsidor: *"restprodukter från livsmedelsproduktion och biodieseltillverkning"*, *"Oljorna har sitt ursprung från bland annat raps, soja, majs och solros"*, *"rest- och biprodukter från bland annat livsmedelsindustri, oleokemisk industri och biodieseltillverkning"*.

Tabell I Råvaror till flytande biobränslen 2019 (Energimyndigheten)

Summa av energimängd beräknad (GWh)	
Bioolja	2019
Avfallslut från tillverkning av massa av ved	7
Biohartsolja	36
Delfraktion från tallolja	154
FAME	19
FFA (Free Fatty Acid)	10
Lättolja 0,05%	1
MFA (Mixed Fatty Acid)	1354
Raps	0
Rester från spannmålshantering	2
Råmetanol	23
Råtallolja	219
Tallbeckolja	2125
Terpentin	4
Totalsumma	3953

Tabell II Ursprungsländer för flytande biodrivmedel 2019 (Energimyndigheten)

Summa av energimängd beräknad (GWh) Kolumnetiketter	
Ursprung	2019
Belgien	84
Danmark	23
Finland	242
Frankrike	116
Indonesien	23
Italien	148
Nederländerna	580
Portugal	83
Ryssland	20
Spanien	54
Sverige	1 366
Tyskland	234
USA	910
Österrike	18
Övriga	54
Totalsumma	3953

RÅVAROR TILL BIODRIVMEDEL

Nedan statistik från Energimyndighetens Energiläget i siffror 2021.

Råvaror för HVO som använts i Sverige fr.o.m. 2011, hållbar mängd (m3)

	Råttallolja	Vegetabilisk eller animalisk avfallsolja	Palmolja	Animaliskt fett	Raps	PFAD (palm fatty acid distillate)	Teknisk majsolja	Övrigt	Totalt
2011	32 452	2 489	0	0	0				34 941
2012	64 589	30 034	15 236	29 743	0				139 602
2013	100 113	5	74 131	216 948	0				391 196
2014	106 419	108 447	73 984	194 261	0				483 111
2015	112 114	227 009	106 418	220 713	65 651				731 904
2016	84 283	459 473	0	234 807	101 416	276 593	8 145	56 021	1 220 738
2017	176 019	7 750	75 698	539 187	36 273	569 626	54 548	9 460	1 468 560
2018	154 426	0	40 555	538 974	6 604	674 984	55 817	525	1 471 885
2019	11 550	0	98 815	604 970	0	451 004	1 419	191 255	1 359 014

Källa: Energimyndigheten.

Tabell III Statistik från Energimyndighetens Energiläget i siffror 2021 avseende råvaror för HVO i Sverige

Råvarans ursprungsland för HVO som använts i Sverige fr.o.m. 2011, hållbar mängd (m3)

	Sverige	Neder- länderna	Belgien	Tyskland	Stor- britannien	Indonesien	Malaysia	Frankrike	Irland	Finland	USA	Övriga	Totalt
2011	32 452	2 489											34 941
2012	59 021	45 846				8 502	6 734			10 100	9 399		139 602
2013	101 836	69 083	13 864	49 415	11 277	49 239	24 892	19 901	6 352	19 462	25 876		391 196
2014	93 405	65 289	25 372	84 428	57 763	56 110	17 874	18 940	15 111	19 826	28 994		483 111
2015	99 664	56 508	31 435	148 128	103 553	86 107	20 310	24 969	34 140	31 059	96 031		731 904
2016	46 269	85 474	37 570	189 070	116 710	182 596	73 104	67 817	46 172	30 957	142 134	202 865	1 220 738
2017	85 118	53 757	34 092	128 131	93 691	448 400	171 663	44 910	46 991	45 161	123 746	192 901	1 468 560
2018	75 931	52 334	35 236	125 087	57 393	507 395	159 793	50 267	40 720	52 914	97 632	217 184	1 471 885
2019	68 785	72 310	32 335	121 705	45 651	458 712	96 047	39 996	37 643	67 565	36 658	264 654	1 342 062

Källa: Energimyndigheten.

Tabell IV Statistik från Energimyndighetens Energiläget i siffror 2021 avseende råvarans ursprungsland för HVO som använts i Sverige

Råvarans ursprungsland för FAME som använts i Sverige fr.o.m. 2011, hållbar mängd (m3)

	Australien	Danmark	Lettland	Litauen	Polen	Ukraina	Tyskland	Sverige	Ryssland	Övriga	Totalt	
2011			58 490	3 918	51 750		50 843	32 192	5 910	2 964	33 626	239 693
2012	20 611	70 313	8 905	70 950	4 098	3 512	46 830	10 826	6 324	59 427		301 796
2013	72 532	64 740	10 321	60 065	24 820	22 472	16 650	16 198	7 479	30 876		326 152
2014	73 792	85 208	24 057	64 092	6 805	34 471	65 803	30 281	30 846	19 173		434 529
2015	43 505	68 178	37 968	57 469	6 410	24 586	114 201	25 466	31 064	32 691		441 537
2016	11 104	53 071	33 831	56 113	11 692	10 409	71 963	6 599	13 204	56 539		324 525
2017	34 041	37 001	36 880	53 609	7 926	3 649	46 313	8 394	17 189	45 485		290 487
2018	32 596	74 200	29 652	13 583	5 690	19 339	89 129	24 531	19 217	157 734		433 076
2019	60 836	65 959	28 085	980	3 950	26 082	88 013	33 445	26 482	232 973		566 805

Källa: Energimyndigheten.

Tabell V Statistik från Energimyndighetens Energiläget i siffror 2021 avseende råvarans ursprungsland för FAME som använts i Sverige

År 2019 utgjordes råvarorna till HVO i Sverige av palmolja och PFAD (Palm Fatty Acid Distillate, som uppstår vid palmoljetillverkning) 40 %. Dessa var då klassificerade som hållbar mängd. Fyra år tidigare utgjorde dessa råvaror 14%. För år 2020 utgjorde palmolja och PFAD råvara till under 10% av HVO som användes som drivmedel i Sverige enligt Energimyndigheten.

Enligt företagets rapportering enligt hållbarhetslagen baserades 88 procent av de hållbara biodrivmedel som användes i Sverige under 2020 på råvaror från andra länder. För HVO utgjorde svensk råvara samma år cirka 7 procent. Den mest använda råvaran för HVO var slaktavfall, cirka 70 procent, följt av råttolja, cirka 12 procent. Palmolja och PFAD utgjorde tillsammans cirka 10 procent. Enligt en uppskattning av Drivkraft Sverige använde Sverige 2018 ensamt 30 procent av den globala HVO-produktionen, eller 55 procent av produktionen i EU. Möjligheterna att öka biodrivmedelsproduktionen med svenska råvaror av de slag som används idag är av flera skäl begränsade. När det gäller den idag dominerande råvaran slakteriavfall förlitar vi oss redan idag på import samtidigt som klimatskäl talar för en minskad köttkonsumtion och därmed i förlängningen också ett minskat utbud av slakteriavfall. För råttolja beror utbudet på lång sikt på utvecklingen av den svenska skogsindustrin, men i närtid bedöms den svenska tillgången vara intecknad. Palmolja kan uppenbart inte odlas i Sverige och kommer dessutom från 2022 inte längre att få tillgodoräknas i

reduktionsplikten. Användningen av livsmedels- och fodergrödor som raps till biodrivmedel begränsas i förnybartdirektivet och EU:s gröna taxonomi. (Energimyndigheten, 2021G)

Restprodukter i form av exempelvis matavfall utnyttjas i stor utsträckning redan, även om det kan finnas viss potential att öka insamlingen. För använda fityroljor ses redan idag en problematik där den förmånliga behandling som dessa ges inom förnybartdirektivet har drivit fram en omfattande import från inte minst Asien. Där har en inhemsk användning av de använda fityroljorna, för bland annat foder och bränsle, ersatts med till exempel palmolja. Ökad efterfrågan på använda fityroljor leder därmed indirekt till en ökad användning av palmolja, andra jungfruliga oljor eller fossila bränslen. (Energimyndigheten, 2021G)

Mot den bakgrunden är det inte förvånande att den ökade svenska produktionen av biodrivmedel i huvudsak väntas mötas med importerade råvaror. Preem, som står för merparten av den planerade ökningen, anger uttryckligen i ett pressmeddelande om planerna på en s.k. Green Feed Unit att "En nyckelfaktor för samarbetet är att kunna säkra tillgången på förnybara råvaror till den nya anläggningen genom import." (Energimyndigheten, 2021G)

För EU utgjordes råvarorna år 2020 till biodieseltillverkning av palmolja 30 %, rapsolja 36% och sojaolja ca 14 %. Totalt står dessa tre grödor för nästan 80 % av råvaran till biodrivmedel i EU. Av EU:s import av palmolja gick 58 % till biodiesel år 2020. Drygt 10 % av biodrivmedelproduktionen i Europa sker med UCO (used cooking oils), varav drygt 70 % importerades från utanför EU. (Environment, 2021)

HÅLLBARHETSKRITERIER

För att öka användningen av förnybara bränslen och minska klimatpåverkan har EU infört förnybartdirektivet och för transportsektorn även bränsle kvalitetsdirektivet.

I Sverige går kraven in under hållbarhetslagen och drivmedelslagen och Energimyndigheten är tillsynsmyndighet för båda dessa lagstiftningar. Sverige har också infört krav på att drivmedelsleverantörer ska minska utsläppen av växthusgaser från bensin och diesel, den så kallade reduktionsplikten.

Hållbarhetslagen innehåller hållbarhetskriterier för biobränslen (biodrivmedel och biobränslen). Biobränslen måste uppfylla dem för att ha rätt till ekonomiska styrmedel som skattenedsättning och elcertifikat. För att visa att hållbarhetskriterierna är uppfyllda behövs ett hållbarhetsbesked som utfärdas av Energimyndigheten.

Drivmedelslagen ställer krav på att drivmedel ska uppfylla vissa bränslespecifikationer samt att leverantörerna ska minska klimatpåverkan hos de bränslen de levererar med sex procent fram till 2020. Drivmedelsleverantörer ska därför en gång om året rapportera levererad mängd, ursprung och växthusgasutsläpp till Energimyndigheten.

Drivmedelsleverantörer som säljer bensin och diesel måste blanda in biodrivmedel i dessa för att växthusgasutsläppen ska minska med en viss procentsats, detta kallas "reduktionsplikt". Om de inte uppnår sin reduktionsplikt måste de i stället betala en avgift. Detta regleras i lag, förordning och föreskrifter.

Alla stycken ovan är hämtade från Energimyndigheten hemsida.

Hur minskning av utsläppen av växthusgaser ska beräknas inom hållbarhetskriterierna regleras av Statens energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen, STEMFS2021:7, som i sin tur bygger på förnybartdirektivet.

INDIREKT ÄNDRAD MARKANVÄNDNING

Hela detta avsnitt är ett utdrag ur Styrmedel för nya biodrivmedel (Energimyndigheten, 2021G)

För att ett biodrivmedel ska kunna tillgodoräknas i reduktionsplikten alternativt åtnjuta skattebefrielse måste det uppfylla de hållbarhetskriterier som ställs upp i EU:s förnybartdirektiv och som genomförts i svensk rätt genom lagen (2010:598) om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen (hållbarhetslagen). Kriterierna omfattar hela produktionskedjan, dock inte s.k. indirekt ändrad markanvändning (indirect land use change, ILUC; mer om detta nedan), och ställer bland annat krav på växthusgas minskning jämfört med fossila motsvarigheter enligt den metodik som fastställs i direktivet. Kraven är som lägst 50 procents minskning och ökar för nyare anläggningar; för anläggningar som tagits i drift från 2021 är kravet 65 procent. Indirekt ändrad markanvändning innebär att odlingen av råvaror för biodrivmedel tränger undan annan jordbruksproduktion som då i stället riskerar att expandera in på mark med höga kollager, såsom skog och torvmark, vilket ökar växthusgasavgången från dessa marker. Kriterierna för vilka grödor som omfattas har fastställts i en delegerad förordning och baseras på i hur hög grad odlingen av olika råvaror sedan 2008 medfört expansion in på skogs- och torvmark. I förordningen görs bedömningen att palmolja i dagsläget är den enda råvara där denna expansion varit så omfattande att den helt eliminerar växthusgasbesparingen från det fossila bränsle som ersätts.

Förnybartdirektivet begränsar användningen av jordbruksråvaror från vissa naturtyper, i syfte att undvika negativa klimateffekter från direkt ändrad mark-användning (direct land use change, DLUC), d.v.s. när skog eller andra naturtyper med höga kollager direkt trängs undan av odling av råvaror för biobränslen. Indirekt ändrad markanvändning är däremot betydligt svårare att reglera eftersom ILUC-effekterna uppstår på systemnivå. Det går inte att slå fast att odlingen av just det här partiet av en viss råvara innebar att värdefull natur skövlades någon annanstans. Däremot kommer en ökad odling av biomassa för energiändamål att innebära att den undanträngda odlingen måste tillgodoses någonstans, förutsatt att inte efterfrågan på biomassa för mat, djurfoder, fiber o.s.v. samtidigt minskar i motsvarande grad.

Däremot beaktas ILUC-effekter i förnybartdirektivet i så måtto att direktivet sätter upp kvantitativa begränsningar för grödobaserade biodrivmedel i allmänhet och grödor med hög ILUC-risk i synnerhet, om än med ett antal undantag då högriskgrödor kan certifieras som lågrisk. På så sätt är avsikten att på aggregerad nivå minska risken för oönskade ILUC-effekter. Här är dock viktigt att understryka att de kvantitativa begränsningarna för biodrivmedel som bedöms ha mer eller mindre höga ILUC-risker – livsmedels- och fodergrödor i allmänhet och grödor med särskilt hög ILUC-risk i synnerhet – inte handlar om något förbud mot att använda mer av dessa råvaror till drivmedel utan bara att eventuell användning utöver direktivets tak inte får tillgodoräknas i måluppfyllelsen.

Medlemsstaterna får heller inte ge ut statsstöd för sådana drivmedel, men däremot finns det inga begränsningar för mängden grödobaserade biodrivmedel som kan låginblandas eftersom reduktionsplikten inte utgör statsstöd. Andelen förnybart i den svenska transportsektorn utgör redan idag 30 procent enligt förnybartdirektivets sätt att (dubbel) räkna – och 22 procent i faktisk andel. Om Sverige genom styrmedel som inte utgör statsstöd önskar öka biodrivmedelsproduktionen finns alltså inget som hindrar att dessa baseras på foder- och livsmedelsgrödor. Sverige har emellertid på egen hand valt att från år 2022 begränsa användningen av sådana råvaror som definieras ha hög ILUC-risk. Utifrån de valda kriterierna omfattar detta, om än med vissa undantag, palmolja och palmoljeprodukter. Däremot finns i dagsläget ingen motsvarande begränsning för rena/höginblandade biodrivmedel som inte omfattas av reduktionsplikten. Så länge dessa i stället främjas genom skattebefrielse utan motsvarande krav finns alltså en risk att den HVO som låginblandas visserligen är fri från palmolja/PFAD men att palmoljan i stället styrs över till den rena HVO, HVO100, som inte omfattas av reduktionsplikten.

Eftersom ribban för hög ILUC-risk är så högt satt – att ILUC-effekterna eliminerar hela klimatvinsten av att ersätta fossila bränslen – finns det fortfarande ett brett spann av ILUC-effekter som tillåts under kommande lagstiftning. Det finns ingenting i de svenska styrmedlen som styr mot att undvika råvaror vars ILUC-effekter ligger i den högre delen av spannet. Det finns heller inga styrmedel, vare sig på svensk eller EU-nivå, som säkerställer att inte ökad biodrivmedelsanvändning leder till ohållbar intensifiering inom ramen för befintlig markanvändning. Sammantaget innebär det att befintliga styrmedel inte fullt ut kan sägas hantera biodrivmedlens externa effekter.

PROGNOSER FÖR BIODRIVMEDEL

Produktionen av HVO är i dagsläget framför allt stor i EU men väntas de närmaste åren öka även på andra marknader, inte minst i USA och är procentuellt sett det biodrivmedel som ökar mest. Råvarumässigt dominerar avfall och restprodukter och oljeväxter den globala HVO- produktionen. I de anläggningar som var i drift eller under utveckling 2019 så planerade två tredjedelar att huvudsakligen använda sig av använda frytyrjoljor, animaliska fetter och andra avfall och restprodukter. Därefter kommer oljeväxter medan tallolja och ospecificerade råvaror står för en mindre del. (Energimyndigheten, 2021G)

På längre sikt ökar efterfrågan på bioråvara inom EU inte bara från transportsektorn. Om scenarier som tagits fram för enskilda sektorer läggs samman kan det röra sig om mycket stora ökning, i storleksordningen 140 procent till 2050. Integrerade scenarier från aktörer som IEA, IRENA och EU-kommissionen ger förhoppningsvis en mer realistisk bild, men även dessa visar på avsevärda ökning på minst 70 procent om även biomassa för andra ändamål än energi räknas in. Detta kan ställas mot olika scenarier för hur mycket tillgången på bioråvara kan öka. Dessa varierar stort, synnerhet vad gäller bioenergi från jordbruket där det framtida behovet av åkermark för andra ändamål får stort genomslag på potentialen. Med hänsyn tagen till risken för målkonflikter gentemot andra miljömål är det svårt att se hur tillgången skulle kunna matcha den ökande efterfrågan, utan tvärtom riskerar efterfrågan att överstiga tillgången med 40–100 procent. (Energimyndigheten, 2021G)

Kapaciteten för HVO förväntas fördubblas till år 2025 vilket riskerar att kraftigt öka efterfrågan på ohållbara råvaror till biodrivmedel (Environment, 2021).

EFTERFRÅGAN PÅ BIODRIVMEDEL FRÄMJAS PÅ ANVÄNDARSIDAN

I Sverige har biodrivmedel hittills främst främjats genom styrmedel på användarsidan. Reduktionsplikten ålägger alla leverantörer av bensin och diesel att blanda in biodrivmedel så att växthusgasutsläppen per liter minskar med en viss procentsats, jämfört med om drivmedlet hade varit helt fossilt. Sedan 1 augusti 2021 är reduktionsnivåerna 6 procent för bensin och 26 procent för diesel. Nivåerna ökar sedan successivt till 2030 då de är 28 procent för bensin och 66 procent för diesel. Nivåerna kan dock komma att ändras i kommande kontrollstationer som ska genomföras vart tredje år. (Energimyndigheten, 2021G)

Energimyndigheten har tagit fram ett antal scenarier för hur energianvändningen i olika sektorer kan väntas utvecklas utifrån olika antaganden om bland annat styrmedelsutveckling och elektrifieringstakt. I referensscenariot ingår bara de vid tiden beslutade styrmedlen men i två av scenarierna, Ytterligare åtgärder och Elektrifiering³⁵, ingår även reduktionsplikt för bensin, diesel och flygfotogen enligt de nivåer som aviserades till 2030 i budgetpropositionen för 2021 och som nu beslutats. I scenarierna antas också att rena och höginblandade biodrivmedel även fortsatt kommer att vara skattebefriade. För 2030 uppgår då användningen av biodrivmedel, inom inrikes och utrikes transporter samt arbetsmaskiner, till cirka 46–51 TWh. (Energimyndigheten, 2021G)

PALMOLJA OCH PFAD

Palmolja odlas där det förut varit regnskog, främst i sydostasien. Indonesien och Malaysia står för 85 % av globala produktionen. Regnskogen skövlas, med stora förluster av oersättliga naturvärden, torvmarker dikas och jordbruksmark läggs om till oljepalmsplantager. Människor hamnar i kläm. Tillgången på mark är många gånger orsaken till konflikter och övergrepp mot urfolk och lokalsamhällen. Brott mot mänskliga rättigheter är inte ovanligt. Palmolja används i många olika produkter som kakor, godis, choklad, tvål, smink och biobränslen. I och med att efterfrågan på biodrivmedel ökat är nästan hälften av EU:s import av palmolja öronmärkt för biodiesel. (Naturskyddsföreningen, 2021)

I mars 2019 röstade EU-kommissionen för att palmolja i diesel ska fasas ut stegvis från år 2023 och vara noll senast 2030. Den europeiska kampanjen #Notinmytank i slutet av 2018, som bland annat Naturskyddsföreningen medverkade i, samlade in över 600 000 namnunderskrifter. Kampanjen blev en viktig påtryckning för beslutet att klassa palmolja som en högriskgröda på grund av sin klimatpåverkan och inte låta palmoljan få EU-stöd som klimatvänligare än fossilt bränsle. Det hade föregåtts av att EU-parlamentet hade röstat för att palmolja i biodiesel inte skulle gynnas som ett "grönt" bränsle (Naturskyddsföreningen, 2021B)

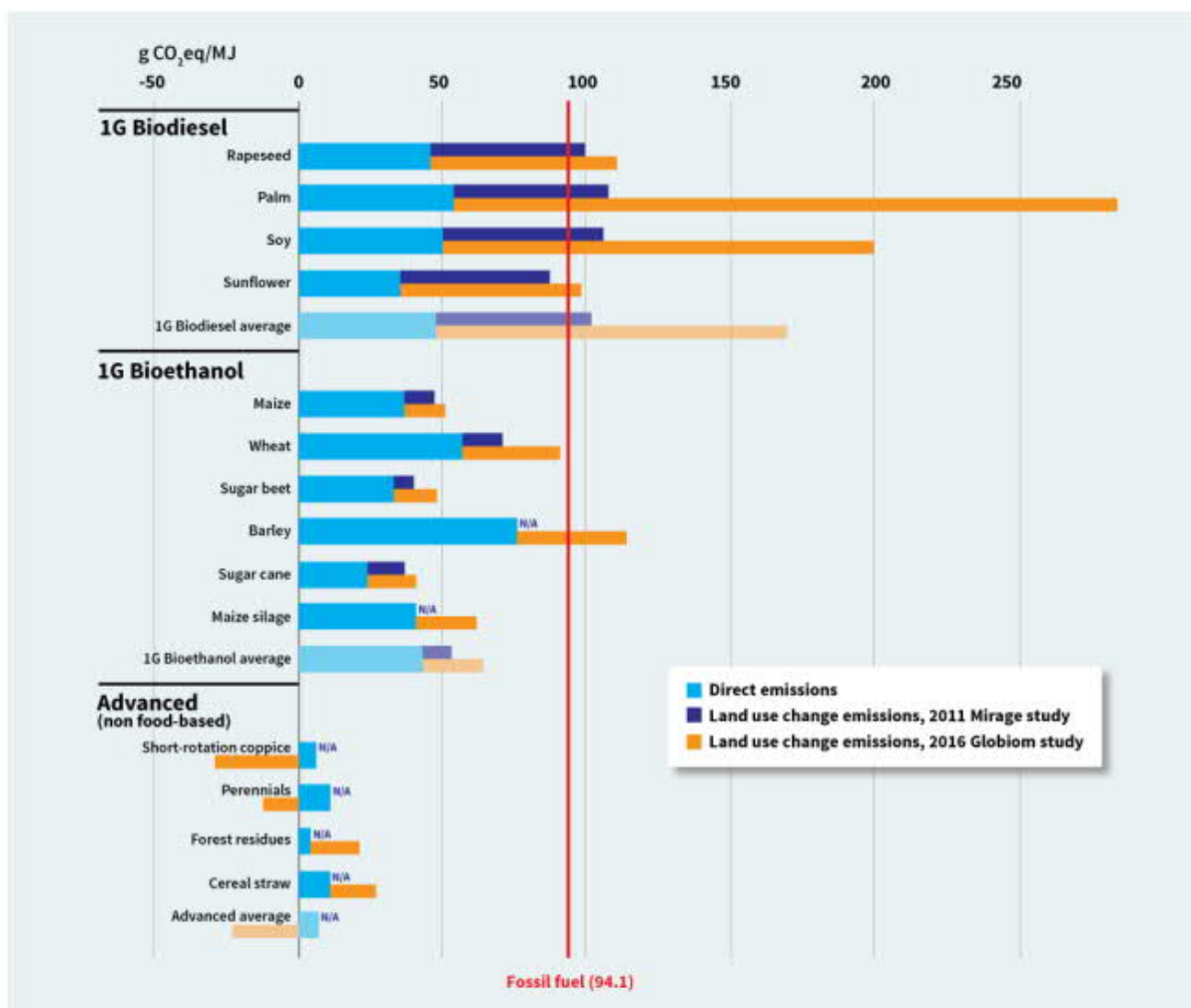
SOJAOLJA

Regeringen konstaterar i en lagrådsremiss (se nedan) att: Sojabönan är också en råvara med viss förhöjd risk för indirekt ändrad markanvändning. Under 2019 användes dock inga eller en endast försumbar mängd biodrivmedel i Sverige som var producerade av soja. Det bör övervakas vid kommande kontrollstationer hur användningen av biodrivmedel från soja påverkas av förslaget. (Regeringen, 2021R)

EU:s efterfrågan på sojaolja till biobränsle är den näst största drivkraften efter köttproduktion för tillväxten av sojamarknaden enligt en rapport från Cerulogy. Nedan följer ett utdrag:

While the soy oil biofuel market in the EU is considerable, the EU's demand for soy biofuels is secondary in terms of development of the global soy market to continued expected growth in demand of soy as livestock feed. Just as characterising palm oil as high ILUC-risk will reduce the growth rate of global palm oil demand rather than leading to any absolute reduction, the soy market will be expected to continue to grow through the coming decade requiring increased area even given forecast productivity gains – any use of soy oil for EU biofuels adds to that existing pressure. China's expanding appetite for soybeans to feed its livestock sector has been the most important driver of soy industry expansion for the last 15 years, and while this rate of expansion looks set to reduce beyond 2020 it is still a potential threat to forests. (Malins, 2020)

En bedömning av vad ILUC medför finns i en rapport från Transport and Environment och visas i Figur 11 nedan.



Figur I Bild ur: Globiom: the basis for biofuel policy post-2020 (Environment, 2016). Emissions from biofuels made from different feedstocks, composed of direct emissions (from Renewable Energy Directive) and land-use change emissions (from Mirage and Globiom studies)

LAGRÅDSREMISS REDUKTIONSPLIKT FÖR BENSIN OCH DIESEL

Texten nedan är klipp ur Regeringens Lagrådsremiss Reduktionsplikt för bensin och diesel – kontrollstation 2019 (Regeringen, 2021R).

Reduktionsplikten bör från och med den 1 januari 2022 inte få uppfyllas med biodrivmedel från råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning, om en betydande utvidgning av produktionsområdet till mark med stora kollager kan observeras.

Biodrivmedel med hög risk för indirekt ändrad markanvändning bör inte få användas för att uppfylla reduktionsplikten. Användningen av biodrivmedel från råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning för att uppfylla reduktionsplikten bör begränsas. Begränsningen syftar till att motverka indirekta växthusgasutsläpp och bör göras med utgångspunkt i informationen i bilagan till kommissionens delegerade förordning. Mot bakgrund av de redovisade värdena i bilagan är det biodrivmedel baserade på palmolja som inte bör få användas för att uppfylla reduktionsplikten, såvida biodrivmedlet inte är certifierat i enlighet med kriterierna i den delegerade förordningen. Till skillnad från vad Neste Sverige framför ska även PFAD omfattas av de värden som anges för palmolja i bilaga I till den delegerade förordningen. Palmolja är en del av vad som benämns oljegrödor, vilket

innebär att samtliga produkter från grödan oljepalm bör omfattas, om inte råvaran utgör en restprodukt eller ett avfall. Som nämns ovan är inte PFAD en restprodukt enligt hållbarhetsförordningen.

Sojabönan är också en råvara med viss förhöjd risk för indirekt ändrad markanvändning. Under 2019 användes dock inga eller en endast försumbar mängd biodrivmedel i Sverige som var producerade av soja. Det bör övervakas vid kommande kontrollstationer hur användningen av biodrivmedel från soja påverkas av förslaget.

Eftersom informationen i kommissionens delegerade förordning kommer att uppdateras regelbundet, bör bestämmelser som begränsar användningen i reduktionsplikten av biodrivmedel som framställs av råvaror med hög risk för indirekt ändring av markanvändning inte finnas i lag. I stället bör de finnas i förordning. I avsnitt 10 föreslås ett bemyndigande för regeringen att meddela föreskrifter om vad som avses med förnybara och fossilfria drivmedel och hur det ska säkerställas att dessa drivmedel är hållbara. Det bemyndigandet möjliggör för regeringen att meddela föreskrifter med utgångspunkt i den information som finns i bilagan till kommissionens delegerade förordning. Inriktningen är att förordningsbestämmelser ska träda i kraft den 1 januari 2022. Bestämmelserna bör tas fram i god tid så att drivmedelsleverantörerna kan beakta dem vid sina inköp. Naturvårdsverket anger att biodrivmedel från råvaror med hög risk för indirekt ändrad markanvändning inte heller bör kunna användas utanför reduktionsplikten. Inriktningen för hur höginblandade och rena biodrivmedel ska stödjas efter 2021 diskuteras för närvarande i Regeringskansliet. (Regeringen 2021)

NYA BIODRIVMEDEL FRÅN SVENSKA RÅVAROR

Hela detta avsnitt är ett utdrag ur Styrmedel för nya biodrivmedel (Energimyndigheten, 2021G).

Sveriges biodrivmedelsanvändning idag till största delen bygger på import, där exempelvis 55 procent av EU:s HVO-produktion går till Sverige. I sin klimatpolitiska handlingsplan (prop. 2019/20:65) framhåller regeringen vikten av att de lösningar som tas fram för att ställa om Sverige har med perspektivet att de också ska kunna exporteras för att bidra till omställning i andra länder. En omställning som bygger på att Sverige köper upp stora delar av världsmarknaden för biodrivmedel, trots goda biomassatillgångar jämfört med många andra länder, är en omställning som är svår att exportera. Kan Sverige däremot bidra till att utveckla tekniker som möjliggör användning av nya, hållbart framställda biomassaressurser så kan inte bara teknikerna som sådana exporteras, utan Sverige kan då också med större trovärdighet visa på en omställningsväg som fler kan inspireras att följa.

Möjligheterna att öka biodrivmedelsproduktionen i Sverige med de råvaror som används idag är begränsade, men däremot finns det andra råvaror där uttaget skulle kunna öka på ett hållbart sätt, åtminstone upp till en viss gräns. Denna potential har studerats av Börjesson (2021), som sammantaget bedömer att den mängd biomassa som årligen kan tas ut i Sverige inom hållbara ramar kan öka med cirka 41–59 TWh i ett 2030-perspektiv. Som visas i Tabell 1 beräknas cirka 27–37 TWh av dessa utgöras av skogsbaserad biomassa och cirka 14–22 TWh av jordbruksbaserad biomassa. Den största delen av potentialen utgörs av ett ökat uttag av grenar och toppar (grot) och därefter biprodukter från skogsindustrin, främst bark, sågspån och lignin. I praktiken behöver inte den tillkommande potentialen användas direkt till biodrivmedel utan det är tvärtom troligt att relativt högvärdiga restprodukter som sågspån och lignin i högre grad styrs om till biodrivmedel och delvis ersätts av mer lågvärdiga restprodukter som bark och grot – eller energieffektivisering – i nuvarande användningsområden. I ett 2050-perspektiv bedöms uttaget kunna öka ytterligare och i detta perspektiv bedöms även akvatisk biomassa (alger) kunna komplettera skogs- och jordbruksbaserad biomassa, om än i mycket blygsamma mängder.

Tabell 1. Potential för ökat årligt uttag av biomassa till 2030 inom hållbara ramar (TWh).

Skogsbaserad biomassa	
Grenar och toppar – grot (föryngringsavverkningar)	16–18
Skadad rundved (insektsskador, stormskador m.m.)	3–4
Klen rundved (eftersatta röjningar m.m.)	2–3
Biprodukter inom skogsindustrin (bark, sågspån, lignin m.m.)	6–12
Summa	27–37
Medeltal	32
Jordbruksbaserad biomassa	
Halm	2–4
Gödsel och organiska restprodukter (bl.a. till biogas)	4–6
Biomassa från ekologiska fokusarealer och outnyttjad åkermark (inkl. överskott av vall)	3–4
Slytäkt (åkerkanter, igenväxta betesmarker, ledningsgator m.m.)	5–8
Summa	14–22
Medeltal	18
TOTALT	41–59
MEDELTAL	50

Källa: Börjesson, 2021.

Ovanstående potential gäller råvaror, men vid omvandlingen till biodrivmedel går delar av energin förlorad. Hur mycket beror på vilken process och vilken råvara det gäller, men baserat på de processvägar vi bedömer vara aktuella i tidsperspektivet 2030 räknar vi här med en genomsnittlig omvandlingseffektivitet på 60 procent. Om hela det möjliga ökade uttaget av biomassa går till biodrivmedel (d.v.s. andra sektorer får ställa om på annat vis) motsvarar det därmed ytterligare cirka 25–35 TWh biodrivmedel (ospecificerat vilka), varav 16–22 TWh skogsbaserade och 8–13 TWh jordbruksbaserade. Detta är inte tillräckligt för att möta de cirka 50 TWh biodrivmedel som väntas efterfrågas till 2030, men är ändå ett väsentligt bidrag.

Till 2030 skulle produktionen kunna uppgå till cirka 10 TWh färdiga drivmedel, motsvarande cirka 20 procent av den prognosticerade efterfrågan på biodrivmedel. Till detta skulle det krävas cirka 18 TWh biomassaråvara.

Ovan beskrivna utbyggnad av produktionskapaciteten är inte en prognos utan mer att betrakta som en potential för hur mycket biodrivmedel som skulle kunna produceras från inhemsk råvara med nya tekniker.⁵¹ Potentialen baseras på de aktuella företagens planer (se 1.2) under gynnsamma förhållanden, d.v.s. där kombinationen av risk och förväntad lönsamhet är tillräckligt attraktiv för att möjliggöra finansiering.

Det är mycket möjligt att konventionella råvaror, för etanol såväl som för HVO, kommer att stiga i pris framöver i takt med att allt fler ska konkurrera om de råvaror som godkänns inom förnybartdirektivet och den gröna taxonomin.

ANALYS OCH DISKUSSION

Detta avsnitt är WSP:s utredares analys utifrån källorna i tidigare avsnitt.

Från den 1 juli 2021 gäller nya hållbarhetskriterier enligt STEMFS 2021:7. Detta är en skärpning av lagen med högre ambitioner för växthusgasreduktion vilket är bra. Fortfarande ingår dock inte indirekt ändring av markanvändning i tillräcklig omfattning vilket är avgörande för hur mycket en råvara släpper ut. Hållbarhetskriterierna behöver löpande följas upp och omarbetas för att undvika att råvaror som ger höga utsläpp av växthusgaser tillåts för produktion av flytande biobränsle och biodrivmedel i Sverige.

Flytande biobränsle

Fjärrvärmesektorn använder främst flytande biobränsle och inte biodrivmedel. Råvaror till flytande biobränsle är främst restprodukter från skogsbruk (tallbeckolja etcetera.) 64% samt MFA 35 %. Svenska råvaror utgör 35 %. Dessa omfattas av hållbarhetsbesked. Tallbeck och tallolja ingår i tillåtna råvaror för avancerade drivmedel del A i bilaga IX till direktiv (EU) 2018/2001. Det medför att deras bidrag till de minimiandelar som avses i artikel 25.1 förnybartdirektivet första och fjärde stycken får anses vara två gånger så stort som deras energiinnehåll. Detta har alltså av EU bedömts som lämpliga råvaror för framtiden. Det kan därmed förväntas en ökad konkurrens om dessa råvaror från biodrivmedelsindustrin.

Vilka råvaror som finns i MFA är inte känt. Utifrån biooljetillverkarnas hemsidor verkar det bland annat vara restprodukter från biodieseltillverkning. Importen av MFA från Europa och USA är sannolikt minst dubbel så stor som Sveriges bidrag efter vad som går att utläsa ur statistiken. Med tanke på de råvaror som dominerar biodieseltillverkningen i Europa så är detta sannolikt råvaror som härstammar från bland annat palmolja och sojaolja. Palmolja ska fasas ut enligt EU och Sverige och det bör även sojaolja göra. Det kan leda till att tillgången på MFA minskar beroende på vad som kommer i stället. Sett till den stora efterfrågan på biodrivmedel i framtiden skulle också tillgången på MFA kunna öka. Energimyndigheten bör undersöka vilka råvaror som utgör MFA och eventuellt revidera hur de ska bedömas enligt hållbarhetskriterierna så att inte palmolja och sojaolja gynnas.

Tillgången på flytande biobränsle är mindre än efterfrågan vilket framgått av WSP:s intervjustudie. Tallbeck och tallolja bedöms ha nått sin potential och biodrivmedelstillverkarna kommer sannolikt att konkurrera hårdare och hårdare om dessa. EU:s och Sveriges restriktioner på vilka oljegrödor som får användas för drivmedelstillverkning kan leda till att tillgången på MFA minskar. Även konkurrensen på MFA från utlandet och från transportsektorn kan öka. Det bedöms därför som troligt att tillgången på flytande drivmedel minskar samt att priserna ökar. Tillgång och pris på flytande biobränsle är en strategisk fråga för fjärrvärmebranschen.

Biodrivmedel

Biodrivmedel används inte i högre utsträckning av fjärrvärmebranschen. Men HVO är i princip den enda bioolja som har rätt tekniska egenskaper vad gäller lagring för att vara lämplig för renodlade reservanläggningar. Hade tillgång på HVO varit god och priset lägre hade det varit ett attraktivt bränsle för fler tillämpningar i fjärrvärmesektorn än reserv.

Huruvida staten ska driva på för användning av biodrivmedel i fjärrvärmesektorn är en strategisk fråga. WSP:s utredare gör bedömningen att framtida efterfrågan på råvaror för biodrivmedel vida kommer överträffa tillgången. Eftersom efterfrågan inom transportsektorn är lagstadgad kan priset på FAME och HVO teoretiskt bli hur högt som helst om råvarorna inte räcker till. Till det kommer det tillfälliga skatteundantaget som kan försvinna efter år 2022.

Det allvarligaste problemet med biodrivmedel är dock att för EU utgjordes råvarorna till biodrivmedelstillverkning år 2020 av palmolja 30 %, rapsolja 36% och sojaolja ca 14 %. Ovan redovisas bedömningar att om indirekt ändring av markanvändning (ILUC) räknas med så har palmolja tre gånger högre klimatutsläpp än sin fossila motsvarighet, rapsolja lika höga och sojaolja två gånger högre klimatutsläpp. EU-kommissionen och Sveriges regering har bekräftat att palmolja har högre utsläpp än sin fossila motsvarighet och försöker stänga ute den från den marknad som drivs av förnybartdirektivet. Detsamma borde den göra för sojaolja. Regeringen har skrivit att sojaolja bör övervakas. RME gjord på raps är inte längre skattebefriat vilket sannolikt delvis har sin grund i de låga växthusgasreduktioner den erbjuder.

Efterfrågan på HVO förväntas öka från 14 TWh till 31 TWh år 2030 enligt Energimyndighetens troligaste scenario. Det bedöms som möjligt att Sverige år 2030 kan tillverka 10 TWh biodrivmedel ifrån svensk skogsråvara. Sverige når då en självförsörjningsgrad på ca 30 %. Det skulle kräva 18

TWh av de 41–59 TWh som årligen bedöms kunna tas ut i Sverige inom hållbara ramar i ett 2030-perspektiv. Sverige skulle alltså från den totala potentialen av oanvända skogsbaserad och jordbruksbaserade biomassa som finns tillgänglig kunna producera 23-33 TWh HVO av inhemsk biomassa. Frågan är då vilken biomassa som ska producera den FAME, biogas, etanol, biobensin och förnybart flygbränsle som tillsammans uppgår till ytterligare 15 TWh i Energimyndighetens scenario.

Även i Europa och USA kommer efterfrågan på biodrivmedel öka och samtidigt ska 30-80 % av den råvara i form av oljeväxter som används fasas ut.

Det är en ekvation vars lösning är svår att se.

I detta sammanhang behöver också en analys göras av vilken råvara som ligger på marginalen. Alltså vilken råvara är det som producerar den sista mängden HVO som marknaden efterfrågar och vilken råvara är det som inte behövs om efterfrågan går ned?

Marginalbränslen är en komplicerad analys och åsikterna många, men när EU och Sverige nu tydligt har sagt att palmolja inte är önskvärt så borde palmolja ligga på marginalen i EU. Om efterfrågan minskar så minskar alltså användningen av palmolja och om efterfrågan ökar så ökar användningen av palmolja. Detta går att räkna om till utsläpp av växthusgaser på marginalen. Slutsatsen blir att en ökning av efterfrågan på HVO medför växthusgasutsläpp som av (Environment, 2016) bedöms vara upp till tre gånger högre än för sin fossila motsvarighet. EU nöjer sig med att bedöma att den är högre än sin fossila motsvarighet. Sverige har inom reduktionsplikten gått längre än EU och förbjudit palmolja och PFAD i biodrivmedel som låginblandas. Detta är bra, men förändrar inte något i det stora sammanhanget. Det medför endast att Sverige får mindre av dessa råvaror och övriga Europa får mer. Så länge olämpliga råvaror som palmolja och sojaolja finns kvar på EU-nivå medför ökad efterfrågan av HVO i Sverige ökad efterfrågan på dessa råvaror.

Mot bakgrund av detta kan utredningen inte rekommendera att Sverige ska styra mot användning av HVO i fjärrvärmesektorn på kort och medellång sikt. Det skulle leda till ökad efterfrågan och därmed utsläpp som är mycket högre än om fjärrvärmesektorn fortsatte med fossila oljor.

Bortsett från klimataspekterna av HVO så vore det också ett strategiskt misstag av fjärrvärmesektorn. Priset på hållbar HVO bör öka dramatiskt de närmaste åren sett till den höga efterfrågan och låga produktion som kan förväntas. Transportsektorn har inget val utan får betala vad det kostar. Drivmedel är så hårt beskattat att kostnadsökningarna delvis kan kompenseras för med skatten. För det drivmedel som låginblandas slår kostnadsökningarna inte igenom fullt ut på det totala bränslet. Detsamma gäller ej för fjärrvärmesektorn utan där kommer kostnadsökningarna slå igenom fullt ut.

Slutsatser

Utredningens slutsatser är följande angående flytande biobränsle och biodrivmedel:

- Palmolja och sojaolja och dess derivat bör inte förekomma i flytande biobränsle eller biodrivmedel.
- I vilken omfattning palmolja och sojaolja förekommer i MFA framgår inte av Energimyndighetens statistik.
- Fjärrvärmesektorn kan eventuellt fortsätta att använda flytande biobränsle gjord på MFA, men:
 - Råvarorna till MFA bör undersökas närmare av Energimyndigheten. Om betalningsviljan för MFA är sådan att palmoljeindustrin eller sojaoljeindustrin gynnas bör STEMFS2021:7 revideras så att dessa fasas ut.
 - Fjärrvärmebranschen bör vara beredd på minskat utbud och ökade priser på flytande biobränsle.
- Efterfrågan på biodrivmedel drivs av styrmedel på användarsidan.
- Det är högst oklart vilka råvaror som ska möta framtida efterfrågan av biodrivmedel då en majoritet av de som används idag inte är lämpliga och ska fasas ut av EU, i kombination med

att efterfrågan ökar i takt med att länderna i EU i enlighet med förnybartdirektivet ökar användningen.

- Om Sverige ställer upp hårdare krav på råvaror än övriga EU så kommer råvarorna bara omfördelas mellan länder. Den totala efterfrågan förändras inte. Eftersom råvarutillgången är begränsad så måste även den totala efterfrågan minska för att icke önskade råvaror ska kunna fasas ut. Detta i kombination med noggranna hållbarhetskrav på de råvaror som används. Sverige kan därför på kort sikt inte öka sin efterfrågan på biodrivmedel.
- Ökad eller minskad användning av HVO påverkar främst hur mycket råvara i form av palmolja och sojaolja som går till HVO- produktion i Europa.
- Utsläppen från tillverkning av en stor del av HVO i Europa är upp till tre gånger högre än sin fossila motsvarighet.
- Sverige behöver minska sin efterfrågan på HVO tills dess att all produktion av HVO i Europa sker med råvaror som i praktiken ger lägre utsläpp än sin fossila motsvarighet. Alltså till dess att all palmolja och sojaolja är borta.
- Svenska råvaror måste öka i biooljeproduktionen. De scenarier Energimyndigheten har gjort medför dock ändå inte en större självförsörjningsgrad än 30% år 2030 förutsatt att styrmedel för detta upprättas.
- Sverige använder en oproportionerligt stor del av den globala produktionen av HVO. År 2018 använde Sverige 30 % av den globala produktionen och 55 % av EU:s produktion.
- En omställning som bygger på att Sverige köper upp stora delar av världsmarknaden för biodrivmedel, trots goda biomassatillgångar jämfört med många andra länder, är en omställning som är svår att exportera och inte ett exempel som övriga världen kan följa.
- Förhållandet mellan tillgång och efterfrågan på HVO kommer leda till ökande priser.
- Fjärrvärmesektorn bör inte inrikta sig på att använda HVO eftersom växthusgasutsläppen är för höga och priserna kommer öka.
- Fjärrvärmesektorn har möjlighet att använda fasta bränslen vilket transportsektorn inte har. Fjärrvärmesektorn bör därför inrikta sig på dessa.

8 LITTERATURFÖRTECKNING

Andersson, K., 2020. *Taxonomi för strypt bioenergi och bioenergiforskning*. [Online]

Available at: <https://www.svebio.se/press/blogginlagg/taxonomi-for-strypt-bioenergi-och-bioenergiforskning/>

[Använd 20 Oktober 2021].

Backudd, I. o.a., 2017. *Genomförande av MCP-direktivet - Förslag till svenskt genomförande av direktiv 2015/2193/EU om begränsning av utsläpp till luften av vissa föroreningar från medelstora förbränningsanläggningar*, Bromma: Naturvårdsverket.

Bioenergi, 2021. *Ologisk skatt på bioolja hinder för utfasning av fossil olja*. [Online]

Available at: <https://bioenergitidningen.se/bioolja/ologisk-skatt-pa-bioolja-hinder-for-utfasning-av-fossil-olja>

[Använd 20 Oktober 2021].

BIOENERGI, 2021. *Pyrolysolja från biokraftvärmeverk - kan dubbla mängden biodrivmedel*. [Online]

Available at: <https://bioenergitidningen.se/bioolja/bioolja-fran-biokraftvarmeverk-kan-dubbla-mangden-biodrivmedel>

[Använd 09 09].

Biogasmarknadsutredningen, 2019. *Mer biogas! För ett hållbart Sverige*, Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Dagens Nyheter, 2021. *Här huggs skog ner för att värma svenska hem*. [Online]

Available at: <https://www.dn.se/sverige/har-huggs-skog-ner-for-att-varma-svenska-hem/>

Ekbo, T., Gavelius, M. & Rudberg, J., 2021. *Styrmedel för nya svenska biodrivmedel*. [Online]

Available at: <https://www.svebio.se/app/uploads/2021/09/Styrmedel-fo%CC%88r-nya-svenska-biodrivmedel-SVEBIO.pdf>

[Använd 20 Oktober 2021].

Eklund, A., 2002. *Marknadsstudie av låg NOx-brännare för olja, gas och träpulver*, Stockholm: Värmeforsk service AB.

Energifabriken, u.d. *Biooljor, Ecobränsle RME och Vegoil. Förnybara eldningsoljor..* [Online]

Available at: <https://energifabriken.se/bioolja/>

[Använd 20 Oktober 2021].

Energifabriken, u.d. *HVO100, Neste MY Förnybar Diesel™, ett fossilfritt bränsle*. [Online]

Available at: <https://energifabriken.se/hvo/>

[Använd 20 Oktober 2021].

Energiforsk, 2019. *VÄRDET AV SÄSONGSLAGER I REGIONALA ENERGISYSTEM 2019:624*, u.o.: Energiforsk.

Energiföretagen; Svebio; Canoil, 2021. *Hemställen skattebefrielse för biooljor för uppvärmning*.

[Online]

Available at: <https://www.energiforetagen.se/globalassets/dokument/fjarrvarme/hemstallan-skattebefrielse-for-bioolja-for-uppvarmning-slutversion.pdf>

[Använd 19 November 2021].

Energiföretagen, 2021a. *Energiföretagen begär skattebefrielse för biooljor för uppvärmning*. [Online]

Available at: <https://www.energiforetagen.se/pressrum/nyheter/2021/april/energiforetagen-begar-skattebefrielse-for-bioolja-for-uppvarmning/>

[Använd 20 Oktober 2021].

Energigas Sverige, 2020a. *Produktion och användning av biogas och rötresten 2019*, u.o.: u.n.

Energigas Sverige, 2020b. *färdplan för fossilfri konkurrenskraft – gasbranschen*, u.o.: Fossilfritt Sverige.

Energimyndigheten, 2020. *Ökad biogasproduktion i Sverige under 2019*. [Online]

Available at: <https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2020/okad-biogasproduktion-i-sverige-under-2019/>

[Använd 11 11 2021].

Energimyndigheten, 2021c. *Läget på energimarknaderna - Biodrivmedel och fasta biobränslen*. [Online]

Available at: <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/om-oss/lagesrapporter/biobransle/2021/laget-pa-energimarknaderna-for-biodrivmedel-och-fasta-biobranslen-oktober-2021.pdf>

[Använd 20 Oktober 2021].

Energimyndigheten, 2021E. *Energiläget i siffror 2021*, Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten, 2021f. *Hållbarhetsbesked*. [Online]

Available at:

<https://www.energimyndigheten.se/fornybart/hallbarhetskriterier/hallbarhetslagen/hallbarhetsbesked/>

[Använd 20 Oktober 2021].

Energimyndigheten, 2021G. *Styrmedel för nya biodrivmedel ER 2021:22*, Eskilstuna: Energimyndigheten.

Energimyndigheten, 2021Å. *Statens energimyndighets föreskrifter om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen STEMFS2021:7*, Eskilstuna: Energimyndigheten.

Environment, T. a., 2016. *Globiom: the basis for biofuel policy post- 2020*, u.o.: Transport and Environment.

Environment, T. a., 2021. *10 years of EU fuels policy increased EU's reliance on unsustainable biofuels*. [Online]

Available at: <https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/08/Biofuels-briefing-072021.pdf>

[Använd July 2021].

European Commission, 2021a. *Proposal for a directive amending the eu ets directive*, Brussels: European Commission.

European Commission, 2021b. *taxonomy regulation delegated act 2021-2800*, Brussels: European Commission.

European Commission, 2021c. *taxonomy regulation delegated act 2021-2800-annex-1*, Brussels: European Commission.

European Commission, 2021d. *taxonomy regulation delegated act 2021-4987*, Brussels: European Commission.

European Commission, 2021e. *taxonomy-regulation-delegated-act-2021-2800-annex-2*, Brussels: European Commission.

Europeiska unionens officiella tidning, 2020b. *Taxonomi huvudaktförordning 2020-852*, Brussels: Europeiska unionens officiella tidning.

Gustavsson, G., 2021. *Bränslekonvertering vid Sölvesborg Energi och erfarenheter från andra bolag*, Växjö: Energikontor Sydost AB.

Kollberg, K., Boman, F. & Bruce, L., 2014. *Förutsättningar och förslag till branschgemensamma specifikationer av flytande biobränslen för förbränning i stationära anläggningar*, Stockholm: VÄRMEFORSK Serviceaktiebolag .

Kunnas, A., 2020. *Vanliga myter och missförstånd om förnybar diesel*. [Online]
Available at: <https://www.neste.se/om-neste/nyheter-inspiration/artiklar/vanliga-myter-och-missforstand-om-fornybar-diesel>
[Använd 20 Oktober 2021].

Lejestrand, A., 2020. *Om EU:s taxonomi: Bolund - gör om gör rätt*. [Online]
Available at: <https://www.energiforetagen.se/pressrum/debattartiklar/2020/om-eus-taxonomi-bolund---gor-om-gor-ratt/>
[Använd 20 Oktober 2021].

Lorenz, E. & Dahlin, F., 2018. *Möjligheter till konvertering av fossila spetslastpannor hos Falu Energi och Vatten*, Falun: Högskolan Dalarna.

Malins, D. C., 2020. *Soy, land use change and ILUC-risk a review*, u.o.: Cerulogy.

Naturskyddsföreningen, 2021B. *Palmolja i biodiesel – ingen hållbar väg ut ur fossilberoendet*. [Online]
Available at: <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/palmolja-i-biodiesel-ingen-hallbar-vag-ut-ur-fossilberoendet/>
[Använd 19 03 2021].

Naturskyddsföreningen, 2021. *Palmolja – allt du behöver veta*. [Online]
Available at: <https://www.naturskyddsforeningen.se/artiklar/palmolja-allt-du-behoover-veta/>
[Använd 19 03 2021].

Naturvårdsverket, 2003. *Kväveoxidavgiften - ett effektivt styrmedel. Utvärdering av NOx-avgiften*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2012. *Utvärdering av 2008 års höjning av kväveoxidavgiften*, Bromma: Naturvårdsverket.

Naturvårdsverket, 2020. *Vägledning om ändringar i MRR från 1 Januari 2021*, Stockholm: Naturvårdsverket.

Preem AB, 2019. *Eldningsolja Bio 100*. [Online]
Available at: <https://www.preem.se/contentassets/6e949d6c01ac467f9fc516a1d04030d1/eldningsolja-bio-100.pdf>
[Använd 20 Oktober 2021].

Preem AB, 2021. *HVO Diesel 100*. [Online]
Available at: <https://www.preem.se/contentassets/5b08532ec6814078a78ee109351bcd51/hvo-diesel-100.pdf>
[Använd 20 Oktober 2021].

Regeringen, 2021R. *Reduktionsplikt för bensin och diesel – kontrollstation 2019*, u.o.: Regeringen.

Regeringskansliet, 2020. *Avskaffad skattebefrielse för vissa biobränslen för uppvärmning samt ändrade förutsättningar för skattebefrielse för biogas och biogasol*. [Online]
Available at:
<https://www.regeringen.se/4a423d/contentassets/9affa023c2594731b8485c4bc4fc215c/avskaffad-skattebefrielse-for-vissa-biobranslen-for-uppvarmning-samt-andrade-forutsattningar-for-skattebefrielse-for-biogas-och-biogasol.pdf>
[Använd 13 September 2021].

Statens offentliga utredningar, 2017. *Brännheta skatter! Bör avfallsförbränning och utsläpp av kväveoxider från energiproduktion beskattas?*, Stockholm: Statens offentliga utredningar.

Tidningen Energi, 2021. *Stor potential för elektrobränslen*. [Online]

Available at: <https://www.energi.se/artiklar/2021/juni-2021/stor-potential-for-elektrobranslen/>
[Använd 08 06 2021].

van Grinsven, A., van den Toorn, E., van der Veen, R. & Kampman, B., 2020.

CE_Delft_200247_UCO_as_biofuel_feedstock_in_EU_FINAL - v5_0. [Online]

Available at: https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/CE_Delft_200247_UCO_as_biofuel_feedstock_in_EU_FINAL%20-%20v5_0.pdf

[Använd 19 November 2021].

Värmeforsk, 2012. *Bränslehandboken 2012*, u.o.: Värmeforsk.

Zetterberg, D., 2020. *Styrmedel för en mer resurseffektiv användning av biomassa*, u.o.: u.n.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

