



Uppdatering av utsläpp från gräsklippning i Sveriges utsläppsrapportering

Ingrid Mawdsley, IVL Svenska Miljöinstitutet

Avtal: 250-20-003

På uppdrag av Naturvårdsverket

Publicering: www.smed.se

Utgivare: Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut

Adress: 601 76 Norrköping

Startår: 2006

ISSN: 1653-8102

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL Svenska Miljöinstitutet, Statistikmyndigheten SCB, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) och Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut (SMHI). Samarbetet inom SMED inleddes 2001 med syftet att långsiktigt samla och utveckla den svenska kompetensen inom emissionsstatistik kopplat till åtgärdsarbete. På uppdrag av Naturvårdsverket samt Havs- och vattenmyndigheten säkerställer SMED framtagandet av underlag till Sveriges internationella rapportering avseende utsläpp till luft och vatten, avfall, farliga ämnen, buller samt åtgärder. Syftet med SMED-samarbetet är främst att utveckla och driva nationella emissionsdatabaser, samt att tillhandahålla olika tjänster relaterade till dessa för nationella, regionala och lokala myndigheter. Mer information finns på SMED:s webbplats www.smed.se.

Innehåll

INNEHÅLL	4
SAMMANFATTNING	5
Nyckelord: Gräsklippning, Utsläpp, Växthusgaser, Luftföroreningar, Arbetsmaskiner	5
SUMMARY	6
Keywords: Lawn mowing, Emissions, Greenhouse gases, Air pollutants, Working machinery	6
BAKGRUND	7
BEFINTLIGA MODELLBERÄKNINGAR	8
METOD	10
Beståndsberäkningar av gräsklippare för yrkesbruk utifrån klippt yta	10
Uppdatering av andra parametrar	11
RESULTAT	12
Beståndsberäkningar av gräsklippare för yrkesbruk utifrån klippt yta	12
Underlag för uppdatering av övriga parametrar	14
Grönare gräsklippning (Briggs&Stratton)	15
Husqvarna	15
Acama Consulting	16
Förslag på uppdaterade data	17
Jämförelse med andra länders rapportering	22
SLUTSATSER	27
REFERENSER	28
BILAGA 1 – UTSLÄPP OCH BESTÅND BERÄKNADE UTIFRÅN TOTAL KLIPPT YTA	29
BILAGA 2 – JUSTERING AV MODELLEN ENLIGT NYA UPPGIFTER OCH BERÄKNINGAR	32

Sammanfattning

SMED utgör en förkortning för Svenska MiljöEmissionsData, som är ett samarbete mellan IVL, SCB, SLU och SMHI.

Beräkningar av utsläpp från gräsklippning i Sveriges utsläppsrapportering till FN:s Klimatkonvention och Luftvårdskonvention enligt submission 2021 baseras på ett antal parametrar varav några är mycket osäkra. I den här studien har ett förslag på uppdaterade utsläppsskattningar tagits fram baserat på ett antal tillkomna källor. Förslaget resulterar i lägre utsläpp av samtliga ämnen för hela tidsserien fr.o.m. 1990. Reviderade utsläpp av koldioxid är ca 100 tusen ton lägre år 2019 enligt det nya förslaget jämfört med utsläppen som rapporterades till Klimatkonventionen under våren 2021. Den största minskningen beror på uppdaterade uppskattningar av beståndet av maskiner som används för professionell gräsklippning. Utsläppen enligt förslaget är mer jämförbara med grannländerna Danmark och Finland än utsläppen som rapporterades 2021 som troligtvis är överskattade.

Nyckelord: Gräsklippning, Utsläpp, Växthusgaser, Luftföroreningar, Arbetsmaskiner

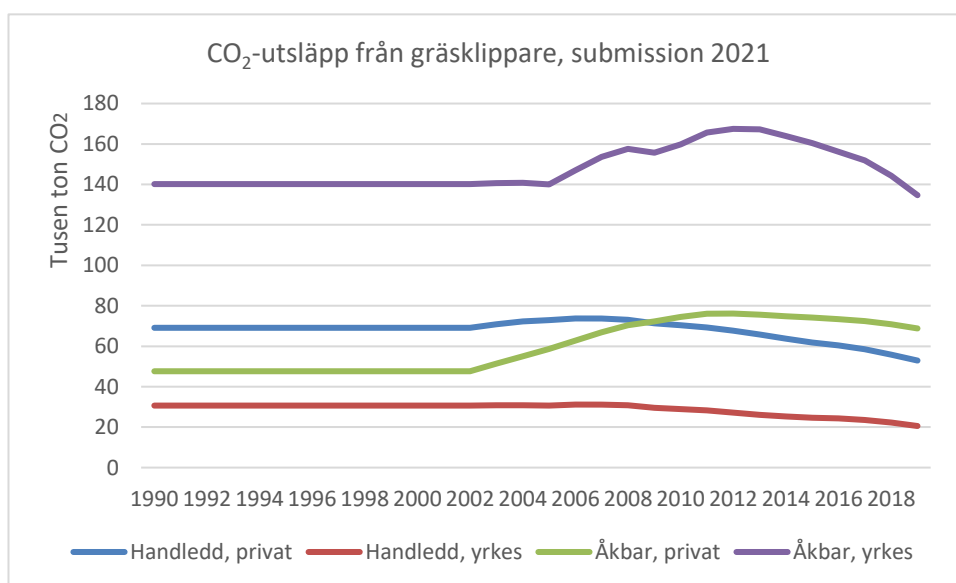
Summary

Estimates of emissions from lawnmowers reported by Sweden to the UN Framework Convention on Climate Change and the UN Convention on Long-range Transboundary Air Pollution according to submission 2021 are currently based on a number of parameters, of which some are very uncertain. In this study, updated emission estimates are proposed, based on several additional sources. The proposal results in lower emissions of all pollutants throughout the time series from 1990. Revised carbon dioxide emissions are about 100 thousand tons lower in 2019 according to the updated estimates compared to emissions reported to the UNFCCC, submission 2021. Updated numbers of the fleet used for professional grass cutting stands for the largest part of the difference. The proposed emissions are better aligned to neighboring countries Denmark and Finland than emission reported in 2021, which likely are over-estimated.

Keywords: Lawn mowing, Emissions, Greenhouse gases, Air pollutants, Working machinery

Bakgrund

Utsläpp från användning av gräsklippare i Sverige som årligen rapporteras till bland annat Klimatkonventionen och Luftvårdskonventionen beräknas i arbetsmaskinsmodellen (Non-Road Mobile Machinery Model). Modellen underhålls och uppdateras av SMED på uppdrag av Naturvårdsverket. Utsläppen är uppdelade på utsläpp från gräsklippare för privat respektive professionellt bruk, samt handledda respektive åkbara gräsklippare. Gräsklippare står för de största utsläppen från små arbetsmaskiner under 37 kW. Exempelvis har CO₂-utsläppen för år 2019 beräknats uppgå till 277 tusen ton. Figur 1 visar CO₂-utsläppen för varje gräsklipparkategori enligt submission 2021. 1990 till 2002 har konstanta utsläpp ansatts i brist på historiska underlagsdata.



Figur 1. CO₂-utsläpp från gräsklippare submission 2021.

I dagsläget saknas tillförlitlig information om vissa av de mer betydande parametrar som påverkar utsläppsberäkningarna, speciellt beståndet av gräsklippare och den årliga drifttiden. Det leder till stora osäkerheter i beräkningar av utsläpp från gräsklippare.

För att förbättra beräkningarna av utsläpp från gräsklippare har vi i denna studie tagit fram en nationell uppskattning på beståndet av gräsklippare för yrkesbruk samt sett över andra relevanta parametrar. Fokus har varit den kategori av gräsklippare som har störst utsläpp (dvs åkbara gräsklippare för yrkesbruk, se Figur 1).

Befintliga modellberäkningar

I arbetsmaskinsmodellen beräknas beståndet av gräsklippare för privat- respektive yrkesbruk för ett visst år utifrån data på beståndet från föregående år, maskinernas livslängd och nyförsäljning för det aktuella året. Statistik om nyförsäljning sammanställs av branschorganisationen Maskinleverantörerna Park och Trädgård. Utgångspunkten för beståndet är antalet för år 2002 som baseras på en Omnibus-enkät (Flodström m. fl. 2004). För åren 1990-2001 antas beståndet vara samma som för 2002. År 2013 utfördes en ny Omnibus-enkät (Jerksjö 2014). Medellivslängden har ansatts så att beståndet enligt den senare enkäten uppnås.

Då Omnibus-enkäterna endast riktade sig till hushåll omfattas endast privatägda gräsklippare. För gräsklippare för yrkesbruk finns ingen nationell information om bestånd utan beståndet beräknas genom att anta att det utgör en viss andel av det totala beståndet av gräsklippare. Andelen gräsklippare som används för yrkesbruk antas vara samma som tidigare användes i Danmarks utsläppsinventering, som baseras på en dansk studie från 2006 (Winther och Nielsen 2006). Trots att antalet gräsklippare för yrkesbruk är betydligt mindre än privatägda gräsklippare står utsläppen från gräsklippare för yrkesbruk för den största andelen av utsläppen på grund av att gräsklipparnas årliga drifttid är betydligt högre.

Övriga parametrar som används för att beräkna utsläppen i arbetsmaskinsmodellen är sammanfattade i Tabell 1 tillsammans med respektive källa. Informationen togs fram i ett projekt under 2014 (Jerksjö 2014).

Tabell 1. Nuvarande värden som användes i arbetsmaskinsmodellen submission 2021.

Maskintyp	Värde	Källa/metod
Bränsleförbrukning (l/h)		
Handledda, privat	1,2	Enkät till hushåll 2013
Handledda, yrkes	1,2	Enkät till hushåll 2013
Åkbara, privat	3,3	Enkät till hushåll 2013
Åkbara, yrkes	3,3	Enkät till hushåll 2013
Drifttid (h/år)		
Handledda, privat	19	Enkät till hushåll 2013
Handledda, yrkes	160	Fyra entreprenadföretag
Åkbara, privat	24	Enkät till hushåll 2013
Åkbara, yrkes	400	Fyra entreprenadföretag

Medellivslängd (år)		
Handledda, privat	11	livslängd justerat till bestånd och försäljning,
Handledda, yrkes	5	livslängd justerat till bestånd och försäljning,
Åkbara, privat	20	livslängd justerat till bestånd och försäljning, Försäljning enligt Maskinleverantörerna,
Åkbara, yrkes	8	livslängd justerat till bestånd och försäljning, Försäljning enligt Maskinleverantörerna,

Metod

I arbetsmaskinsmodellen ingår ett antal parametrar som påverkar utsläppen. Bestånd och drifttid är de parametrar som både är osäkra för gräsklippare och har stor betydelse för utsläppen.

Beståndet av gräsklippare för yrkesbruk för år 2019 har i det här projektet uppskattats med hjälp av beräkningar utifrån klippt yta. Beståndet har sedan använts i arbetsmaskinsmodellen för att beräkna beståndet för hela tidsserien på samma sätt som beskrivs i avsnittet ”Befintliga modellberäkningar” samt tillhörande bensinförbrukning och utsläpp. Drifttimmar, medellivslängd, effekt och lastfaktor har också setts över för samtliga gräsklipparkategorier.

De nya beståndsuppskattningarna har jämförts med dem i Danmark och Finland.

Beståndsberäkningar av gräsklippare för yrkesbruk utifrån klippt yta

Eftersom det nuvarande beståndsuppskattningarna av gräsklippare för yrkesbruk är mycket osäkra, och inte baseras på några utförda undersökningar men står för den större delen av utsläppen, har beståndet av gräsklippare för yrkesbruk i denna studie uppskattats genom att utgå från klippt yta och användningstid. Beräkningarna har baserats på den totala ytan som klipps årligen av kommuner, bostadsbolag, idrottsföreningar och flygplatser. Beräkningarna ger en indikation om bränsleförbrukning och beståndet vid en viss tidpunkt. Beräkningarna syftar till att uppskatta beståndet för år 2019, men många uppgifter som används är äldre än så. Följande parametrar ingår i beräkningarna:

- Total yta som klipps professionellt
- Antalet gånger respektive yta klipps per år
- Hur stor andel av ytan som klipps av respektive gräsklippartyp (handledd, åkbar, eventuellt uppdelat på storleksklass)
- Hur lång tid det tar att klippa (yta/h) för respektive gräsklippartyp och yta
- Genomsnittlig användningstid för respektive gräsklippartyp per typ av yta

Dessa beräkningar är förknippade med en rad osäkerheter då det inte går att exakt beräkna den totala ytan och veta hur de olika ytorna sköts om. En detaljerad beskrivning av hur beräkningarna har gjorts samt vilka uppgifter

som har använts finns i Bilaga 1 och i korthet beräknas beståndet enligt formeln nedan.

$$Bestånd (antal) = \frac{\text{Yta som klipps årligen (kvm)} \div \text{Tidsåtgång} \left(\frac{\text{kvm}}{\text{h}}\right)}{\text{Årliga drifttimmar (h)}}$$

Försäljningsstatistikens fördelning på privatägda och gräsklippare för yrkesbruk har uppdaterats enligt de uppdaterade bestånden.

Uppdatering av andra parametrar

Drifttimmar, livslängd, effekt och lastfaktor har setts över och i vissa fall uppdaterats utifrån information från ett antal aktörer. Husqvarna (tillverkare av gräsklippare) har svarat på en enkät och Acama Consulting (konsult verksam inom bland annat professionell gräsklippning) har intervjuats. Viss information har också erhållits från branschorganisationen Maskinleverantörerna Park och Trädgård samt motortillverkaren Briggs& Stratton, inklusive publikationen ”Grönare gräsklippning” från 2012 av Briggs&Stratton.

Resultat

Beståndsberäkningar av gräsklippare för yrkesbruk utifrån klippt yta

Beståndet av handledda respektive åkbara gräsklippare har beräknats utifrån klippt yta. Därefter har det beräknade beståndet använts i arbetsmaskinsmodellen för att via modellen beräkna bensinförbrukning och utsläpp.

Resultaten från beståndsberäkningarna redovisas i Tabell 2 tillsammans med beräknade värden som användes i submission 2021 samt förslag på justerade värden. Eftersom beståndet i arbetsmaskinsmodellen beräknas utifrån föregående års bestånd (se avsnitt ”Befintliga modellberäkningar”) skiljer sig förslaget något från det beräknade beståndet.

Enligt förslaget är beståndet, bensinförbrukningen och utsläppen från gräsklippare för yrkesbruk betydligt mindre än vad som rapporterades till Klimatkonventionen och Luftvårdskonventionen år 2021.

En detaljerad beskrivning av antaganden som har använts i beräkningarna utifrån klippt yta finns i Bilaga 1.

Tabell 2. Resultat från areaberäkningar (gräsklippare för yrkesbruk) tillsammans med motsvarande värden för submission 2021 och förslag på justerade värden.

	Handledda gräsklippare		Åkbara gräsklippare	
	Sub 2021	Förslag till justering	Sub 2021	Förslag till justering
Bestånd, antal	46 700	4 300	43 600	17 700*
Bensinförbrukning, m³	8 711	1 012	57 049	24 038
CO₂-utsläpp, kt	21	2.4	135	57

* Enligt beståndsberäkningarna är antalet åkbara gräsklippare 17 500. Att förslaget skiljer sig beror på hur beståndet beräknas i modellen.

Det finns många osäkerheter i beräkningarna, t.ex. storlek på ytan, tidsåtgång för klippning, drifttid per år samt hur stor andel av ytan som klipps av handledda respektive åkbara gräsklippare.

Genom att ändra på dessa parametrar en i taget kan vi se effekten de har på beståndet och CO₂-utsläppen (Tabell 3). Av tabellen kan man se att en ökning av ytan, en minskning av tidsåtgången för klippning eller en minskning av den årliga drifttiden leder till en nästan proportionerlig ökning av CO₂-utsläppen. En omfördelning av maskintyp (dvs. att en större andel av ytan klipps av handledda gräsklippare) leder till nästan tre gånger så många handledda gräsklippare men endast 4 % större CO₂-utsläpp.

Tabell 3. Känslighetsanalys av areaberäkningar.

Fall	Antal handledda	Antal åkbara	Skillnad i CO ₂ -utsläpp
Referensfall	4 278	17 459	
Yta + 10%	4 706	19 205	10%
Tidsåtgång -10%	4 753	19 125	10%
Drifttid/år -10%	4 753	19 399	11%
Omfördelning av maskintyp*	15 786	16 134	4%

* 15 % handledda gräsklippare för kommuner, bostadsbolag, företag, kyrkogårdar istället för 4 %

För privat gräsklippning finns ingen information om hur stor andel som klipps med respektive gräsklippartyp. Det går därför inte att göra motsvarande beräkningar för privat gräsklippning för att beräkna beståndet.

Underlag för uppdatering av övriga parametrar

En sammanställning av underlag som har använts i tidigare utsläppsskattningar och källor som har tillkommit i den här studien visas i Tabell 4.

Tabell 4: Sammanställning av uppgifter från gamla och nya källor.

	Underlag till befintliga data			Underlag som tillkommit		
	NRMM sub 2021	Omni bus 2002 ^a	Omni bus 2013 ^b	Briggs& Stratton 2011 ^c	Hus-qvarna 2020	Acama Consulting 2020
Bränsleförbrukning, l/h						
handledd	1,2	0,59	0,524	0,8	1,2	
åkbar	3,3	1,08	0,961		3,3	2-4 (bensin) 2,5-3 (diesel)
Drifttid, h/år						
handledd (privat)	19	24	24	20	30	50
handledd (yrkes)	160				250	200
åkbar (privat)	24	37	37	20	33	100
åkbar (yrkes)	400				285	Små: 300 Stora: 400-800
Livslängd						
handledd (privat)	11			5,5	10	
handledd (yrkes)	5				4	
åkbar (privat)	20				15	
åkbar (yrkes)	8				7	7-10

a: Flodström 2004, totalt 1273 svar på undersökningen

b: Jerksjö 2014, totalt 491 svarande som äger bensindriven gräsklippare

c: Grönare gräsklippning 2012. Totalt 2373 intervjuer

Uppgifter om bestånd av privatägda gräsklippare finns för tre år under tidsserien (Tabell 5). Uppgifter om bestånd finns endast för privatägda gräsklippare, medan beståndsuppgifter för gräsklippare för yrkesbruk för rapporteringen år 2021 beräknas genom antaganden om andelen professionella av total beståndet. Jämfört med submission 2021 har undersökningen Grönare gräsklippning som gjordes 2011 tillkommit.

Tabell 5. Sammanställning av uppgifter om bestånd från gamla och nya källor.

År	Antal	Källa
Handledda, privatägda		
2002	1 282 724	Flodström m. fl.
2011	1 094 000	Grönare gräsklippning, 2011
2013	1 256 700	Omnibus 2013
Åkbara, privatägda		
2002	283 322	Flodström m. fl.
2011	317 000	Grönare gräsklippning, 2011
2013	392 100	Omnibus 2013

Grönare gräsklippning (Briggs&Stratton)

År 2011 gjorde gräsklipparmotortillverkaren Briggs and Stratton en undersökning om hushållens gräsklippning (Briggs&Stratton 2012) där 2373 hushåll intervjuades.

Enligt en representant från Briggs and Stratton har de inte gjort någon liknande undersökning sedan dess. De bedömer dock att data som används i arbetsmaskinsmodellen för gräsklippare (försäljningssiffror, bestånd, bensinförbrukning, användningstid och medellivslängd) ser rimliga ut, med reservation för att det är svårt att uppskatta beståndet och att det troligtvis är en del gräsklippare som inte används. I allmänhet byts en gräsklippare ut vart 7:e år, men många, speciellt äldre, används 20-30 år. Angående bensinförbrukningen drar nyare gräsklippare mindre än vad som används i modellen, men invägt äldre gräsklippare, är värdena rimliga.

Husqvarna

Husqvarna svarade på en enkät angående bränsleförbrukning, medellivslängd och drifttid för det olika gräsklipparkategorierna (se Tabell 4). Överlag stämmer Husqvarnas uppgifter väl med de data som används i modellen, med några undantag.

- Medellivslängden för privatägda åkbara gräsklippare uppskattas vara 15 år. I modellen (submission 2021) är medellivslängden antagen till 20 år.
- Uppskattning om drifttid per år är något högre än data som används i modellen för submission 2021. Undantaget är drifttiden för åkbara

gräsklippare för yrkesbruk där Husqvarna anger 285 timmar/år jämfört med 400 timmar per år som används i modellen.

Informationen från Husqvarnas baseras inte på verkliga data utan är uppskattningar som bör vägas ihop med annan information.

Acama Consulting

Acama Consulting har fokus på utemiljöbranschen och har lång erfarenhet från t.ex. kommuners, fastighetsbolags och kyrkogårdsförvaltningars skötsel av utemiljö, däribland gräsklippning av gräsmattor. Övriga gräsytor som klipps professionellt, såsom vägkanter längs statliga och enskilda vägar och golfbanor, ingår inte i Acama Consultings uppskattningar som presenteras nedan.

Information från Acama Consulting är inkluderade i Tabell 1. Viss information skiljer sig nämnvärt från de värden som används i modellen idag:

- Drifftiden per år för privatägda handledda gräsklippare uppskattas till 50 timmar per år. Motiveringen till detta är att man nu för tiden investerar i en eldriven gräsklippare om man har en mindre gräsmatta och att de som klipper med bensindriven gräsklippare har mer än en timmes jobb per klippning. Därför är det nuvarande värdet på 19 timmar/år rimligt för tidigare år, men att det har ökat den senare åren.
- Drifftiden per år för privatägda åkbara gräsklippare är 100 timmar/år. Snittytan för dessa gräsklippare är ca 3000 kvadratmeter. För en mindre yta på under 1000 kvadratmeter har man generellt en robotgräsklippare.
- Drifftiden per år för åkbara gräsklippare för yrkesbruk uppskattas som ett stort intervall med ca 300 timmar för mindre gräsklippare och upp till 800 timmar för stora maskiner. De 400 timmarna som användes i rapporteringen år 2021 i modellen är inom intervallet.

Dessutom nämner Acama Consulting andra aspekter som vi inte tar hänsyn till i nuläget, men som kan vara aktuella vid en mer övergripande översyn av arbetsmaskinsmodellen:

- Ca 80-90% av gräsklipparna för yrkesanvändning går på diesel, varav 50% av dessa körs på HVO. Det är främst kommuner som använder HVO.
- Minst 50 % av de bensindrivna gräsklipparna för yrkesbruk körs på alkylatbensin.

Förslag på uppdaterade data

De värden som föreslås användas finns angivna i Tabell 6 med nuvarande använda värden i parentes. En detaljerad beskrivning av föreslagna justeringar i modellen till följd av utredningen presenteras i Bilaga 2.

Tabell 6. Förslag på justerade parametrar i modellen. Nuvarande värden anges i parentes.

Kategori	Bestånd 2019	Drifts-timmar/år	Livslängd, år	Effekt, kW	Last-faktor
Yrkes hand	4 342 (46 703)	200 (160)	5	4	0,4
Yrkes åk	17 674 (43 624)	400	8	13 (10)	0,4 (0,5)
Privat hand	997 402 (1 011 379)	19	10 (11)	4	0,4
Privat åk	251 441 (366 598)	24	12 (20)	9 (10)	0,4 (0,5)

Revideringsförslagen för bestånden av gräsklippare för yrkesbruk baseras på beräkningarna av klippt yta. För privatägda gräsklippare beror revidering av bestånden på uppdatering av medellivslängden. Drifttimmarna för handledda gräsklippare för yrkesbruk föreslås uppdateras baserat på den nya informationen som har tillkommit. För privatägda gräsklippare föreslås dock inga uppdateringar trots att drifttiden rimligtvis har ökat de senare åren på grund av ökad användning av eldrivna gräsklippare och robotgräsklippare. I arbetsmaskinsmodellen kan inte olika drifttimmar anges för olika år.

Medellivslängden föreslås uppdateras för privatägda handledda gräsklippare enligt uppskattning från Husqvarna. Medellivslängden för privatägda åkgräsklippare föreslås justeras till ännu lägre än de uppskattningar som har framkommit inom projektet på grund av att tidsserien annars får ett orealistiskt utseende.

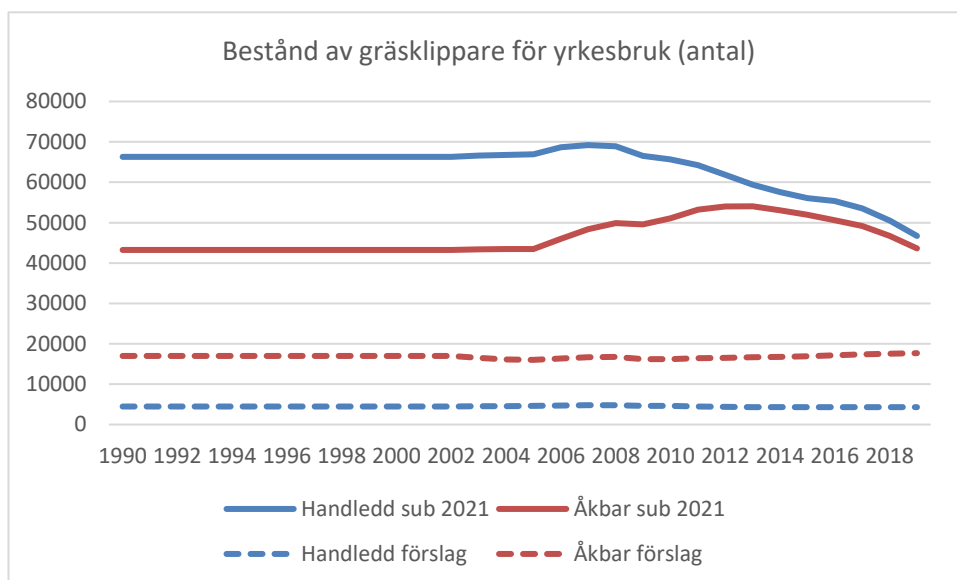
Effekt och lastfaktor för gräsklippare för privat bruk och yrkesbruk föreslås uppdateras för att bättre spegla den genomsnittliga effekten på maskinerna som är högre för åkgräsklippare för yrkesbruk än privatägda, samt för att anpassa bränsleförbrukningen till nytillkommen information.

Uppdateringarna påverkar framförallt beståndet av gräsklippare för yrkesbruk som minskar kraftigt till nivåerna som beräknas utifrån klippt area (Figur 2). Att beståndet minskar så pass mycket beror på att den nya uppskattningen baseras på en annan metod än den tidigare.

Förslaget innebär också att uppgången av beståndet av åkbara gräsklippare med början under 00-talet skulle försvinna (Figur 3). Uppgången beror på att arbetsmaskinsmodellens parametrar har justerats så att beståndet som

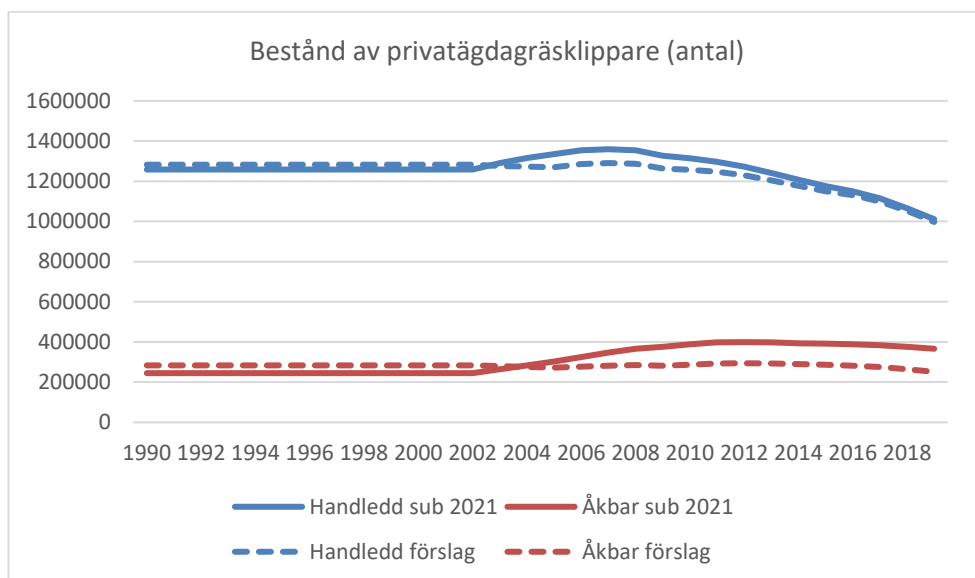
beräknades baserat på Omnibus-undersökningen från 2013 uppnås (se Tabell 5). Med tanke på att undersökningen som utfördes av Briggs&Stratton två år tidigare resulterade i ett betydligt lägre bestånd bör undersökningarna dock tolkas med försiktighet och i förslaget har därför parametrarna i modellen justerats så att kurvan blir planare.

I de nuvarande beståndsuppskattningarna minskar antalet handledda gräsklippare för yrkesbruk kraftigt under 2010-talet vilket framför allt beror på att nyförsäljningen av totala handledda gräsklippare minskar. I förslaget har nyförsäljningen av gräsklippare för yrkesbruk antagits vara konstant medan minskningen helt och hållet har allokerats till privatägda gräsklippare. Motiveringen till detta är att minskningen i nyförsäljningen beror på att elektriska gräsklippare och robotgräsklippare ersätter bensindrivna privatägda gräsklippare, men har än så länge inte haft något betydande genomslag för professionell gräsklippning¹.



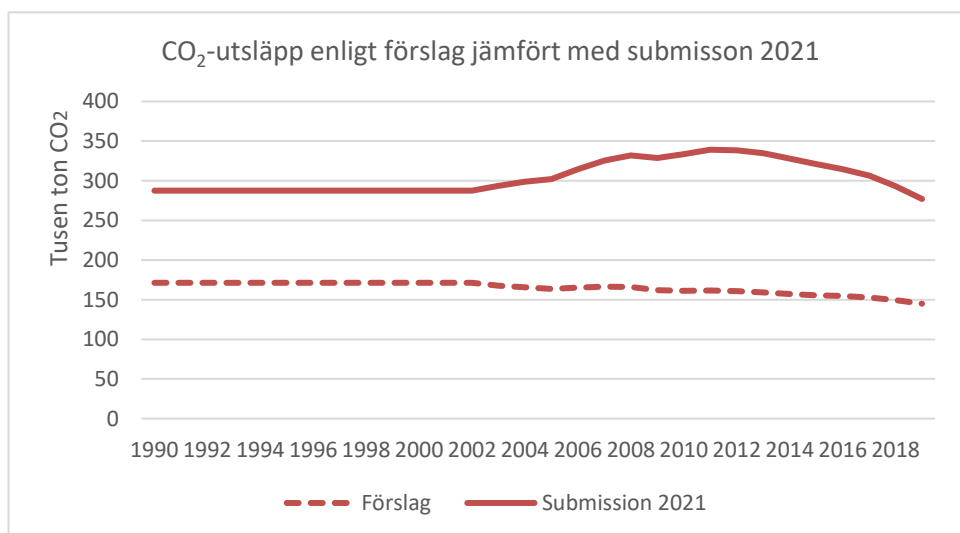
Figur 2. Bestånd (antal) av gräsklippare för yrkesbruk före och efter justering enligt förslaget.

¹ Acama Consulting, personlig kommunikation 2020-07-06

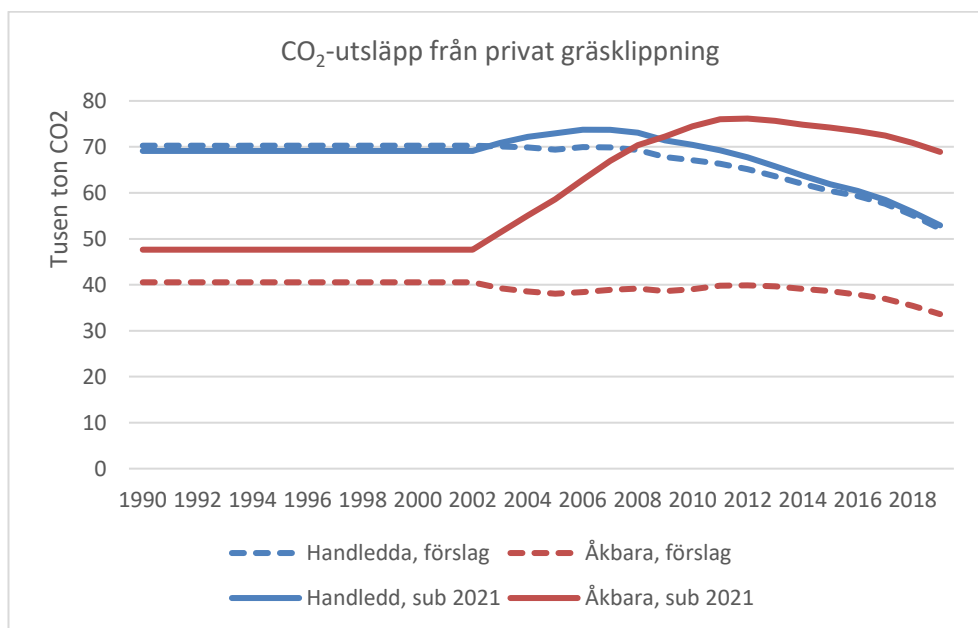


Figur 3. Bestånd (antal) av privatägda gräsklippare före och efter justering enligt förslaget.

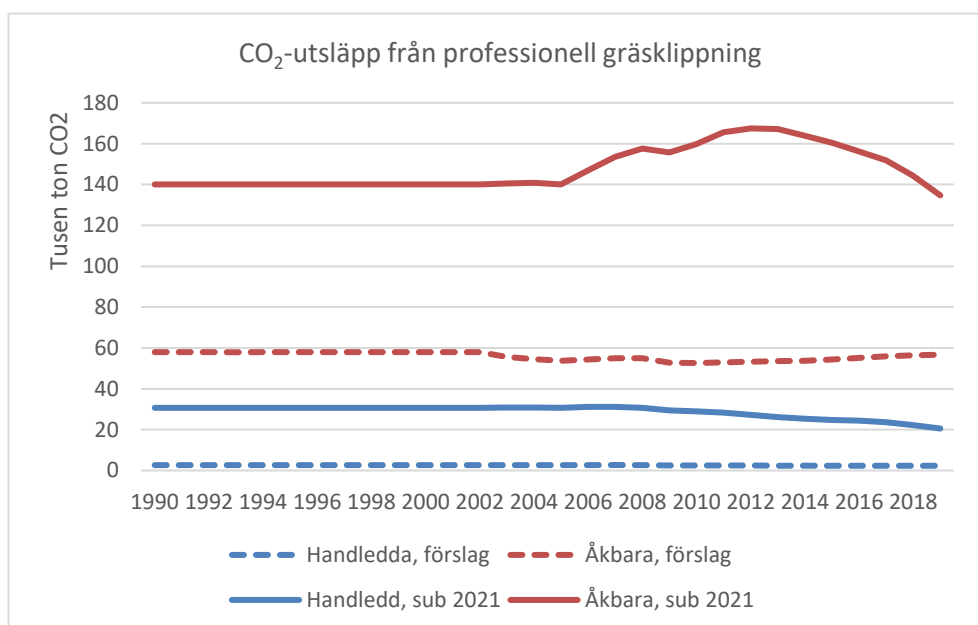
De totala CO₂-utsläppen efter justeringarna blir ca 20-40 % lägre jämfört med submission 2021 och ca 100 kt lägre för år 2019 (Figur 4). Trenderna för CO₂-utsläppen följer bestånden men utsläppen från gräsklippare för yrkesbruk har en relativt större betydelse för utsläppen än privatägda gräsklippare då drifttiden för dessa är högre (Figur 5 och Figur 6). Åkbara gräsklippare för yrkesbruk står för den största minskningen av CO₂-utsläpp med 78 kt mindre utsläpp år 2019 enligt förslaget.



Figur 4. Förändringar i CO₂-utsläpp från alla gräsklippare till följd av uppdateringar i modellen enligt förslaget.



Figur 5. Förändringar i CO₂-utsläpp från privatägda gräsklippare till följd av uppdateringar i modellen enligt förslaget.



Figur 6. Förändringar i CO₂-utsläpp från gräsklippare för yrkesbruk till följd av uppdateringar i modellen enligt förslaget.

Förändringarna i utsläpp av samtliga rapporterade ämnen för år 2019 redovisas i tabellen nedan. Störst påverkan relativt de totala utsläppen från alla arbetsmaskiner har de föreslagna revideringarna på kolmonoxid.

Tabell 7. Utsläpp från gräsklippare år 2019.

Ämne	Submission 2021, kt	Enligt förslag, kt	Minskning av totala utsläpp från arbetsmaskiner
CO₂ Fossil	277	179	3%
CH₄	0,056	0,036	6%
N₂O	0,0052	0,0033	1%
NO_x	0,547	0,39	1%
SO₂	0,0007	0,00046	4%
VOC	1,4	0,94	5%
NH₃	0,00035	0,00022	2%
CO	75	46	23%
TSP	0,014	0,0091	0.4%
BC	0,00071	0,00046	0.04%

Jämförelse med andra länders rapportering

I EMEP/EEA Guidebook² 2019 finns en sammanställning av samtliga länders rapporterade utsläpp från arbetsmaskiner enligt EMEP:s databas (WebDab), för år 2015. För NFR 1A4aii och NFR 1A4bii, där gräsklippare ingår, rapporterar sex respektive tio länder utsläpp av NO_x, partiklar och NMVOC. En jämförelse med Sveriges rapporterade utsläpp (submission 2021) samt förslaget som har tagits fram inom det här projektet visar att Sverige ligger i linje eller lite högre jämfört med andra länder som rapporterar utsläpp för dessa koder (Tabell 8).

Tabell 8. Typiska utsläpp från NFR 1A4aii och 1A4bii som procent av nationella totala utsläpp.

Ämne	1A4aii - Commercial/Institutional: Mobile			1A4bii - Residential: Household and gardening (mobile)		
	Sveriges rapporterade utsläpp enligt submission 2021, år 2019	Förslag enligt projektet, år 2019	Genomsnittliga utsläpp enligt EMEP/EEA Guidebook	Sveriges rapporterade utsläpp enligt submission 2021, år 2019	Förslag enligt projektet, år 2019	Genomsnittliga utsläpp enligt EMEP/EEA Guidebook
NO_x	1,2%	1,0%	1%	1,0%	0,9%	0%
VOC	1,2%	0,9%	0,80%	2,9%	2,8%	2%
TSP	0,3%	0,3%	0%	0,3%	0,2%	0%

I EMEP/EEA Guidebook 2019 anges även bidraget från maskiner inom trädgårdsmaskiner ("Lawn and garden") som procent av nationella totala utsläpp enligt uppskattning av US-EPA. En jämförelse mellan rapporterade utsläpp enligt submission 2021 och förslaget enligt den här studien (Tabell 9) visar att i båda fallen ligger utsläppen från trädgårdsmaskiner inom det intervall som har uppskattats av US-EPA, med undantag av kolmonoxid där andelen utsläpp från trädgårdsmaskiner enligt den nuvarande svenska inventeringen ligger betydligt högre än US-EPA:s uppskattning.

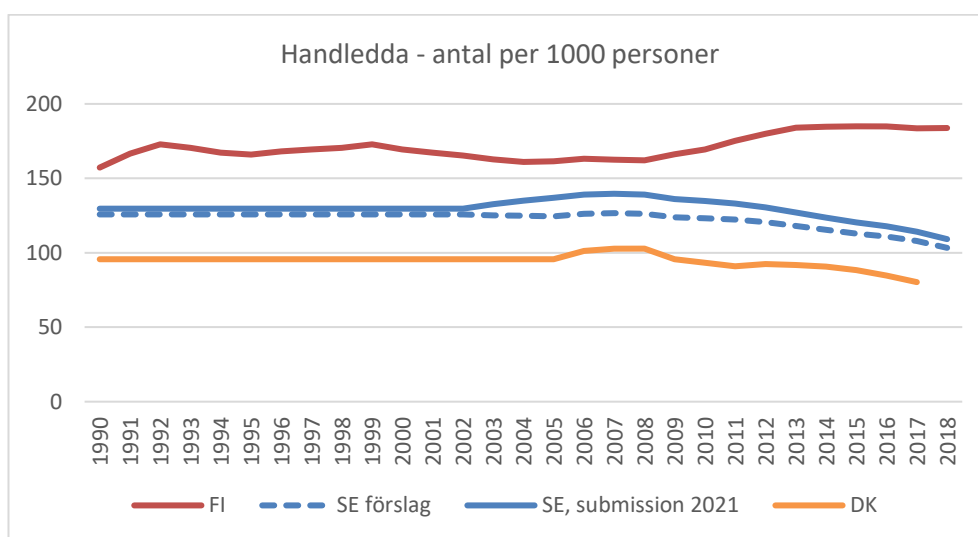
² <https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019>

Tabell 9. Utsläpp från trädgårdsmaskiner som procent av nationella totala utsläpp (utsläppsår 2019).

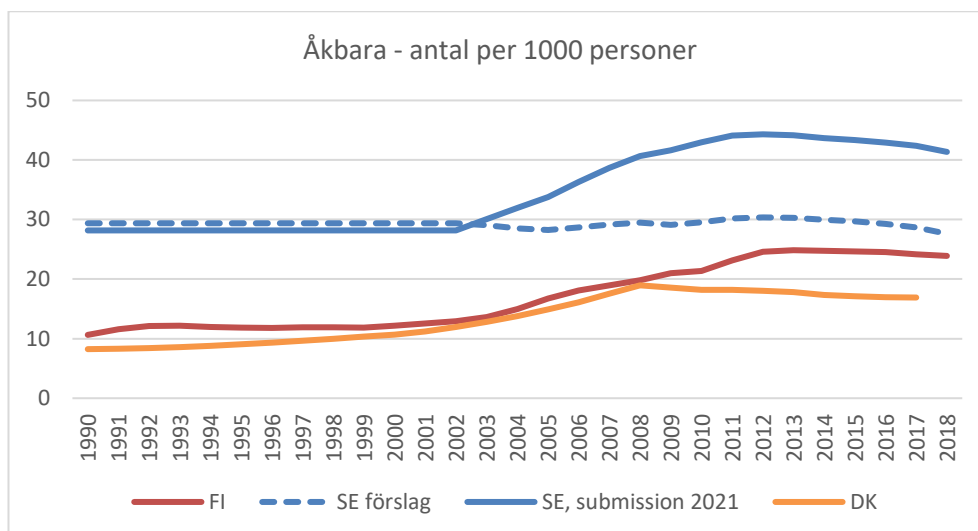
Ämne	Submission 2021	Förslag	US-EPA
NO_x	0,5%	0,3%	0,1-0,5
VOC	3,0%	2,5%	1,9-10,5
TSP	0,2%	0,2%	0,02-0,2
CO	27,3%	16,1%	0,02-4,5

Av de nordiska länderna rapporterar Finland och Danmark utsläpp från gräsklippare separat. Finland delar inte upp gräsklipparna på privatägda och professionella medan Danmark gör det. Danmark reviderade utsläppen från gräsklippare under 2016 enligt ny, mer detaljerad information om nyförsäljning och livslängd. Revisionen innebar att beståndet av alla kategorier av gräsklippare minskade.

Nedan följer en jämförelse mellan länderna relaterat till respektive lands befolkningens mängd. Jämförelse av beståndet per invånare i de respektive länderna visar att för det totala beståndet av handledda gräsklippare ligger Sverige mellan Finlands och Danmarks uppskattningar (Figur 7), medan det totala beståndet av åkbara gräsklippare ligger något högre än både Finland och Danmark i relation till befolkningens mängden (Figur 8). Med förslaget som presenteras i den här rapporten närmar vi oss våra grannländers beståndsuppskattning för de senare åren. För 90- och 00-talet ligger vi fortfarande relativt högt då både Danmarks och Finlands bestånd ökar från en låg nivå 1990. Då vi inte har någon information om beståndet på 90-talet har vi utgått från undersökningen som gjordes år 2002 och antagit att beståndet var på samma nivå åren dessförinnan.

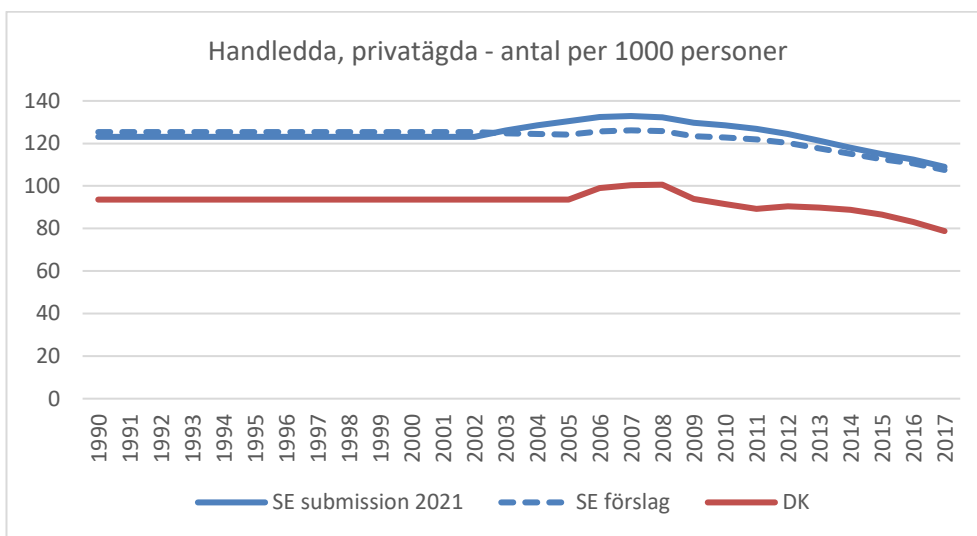


Figur 7. Bestånd av handledda gräsklippare (antal per 1000 personer) som rapporteras av Finland, Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.

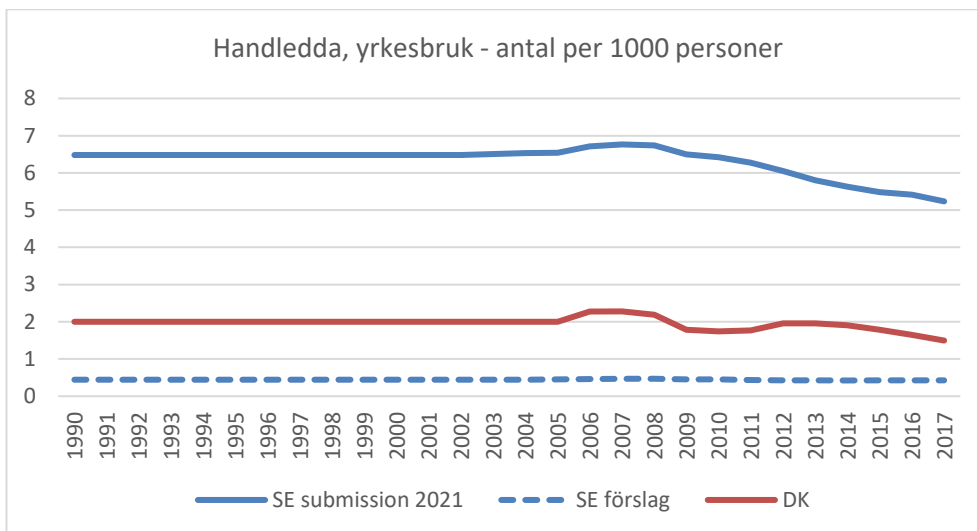


Figur 8. Bestånd av åkbara gräsklippare (antal per 1000 personer) som rapporteras av Finland, Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.

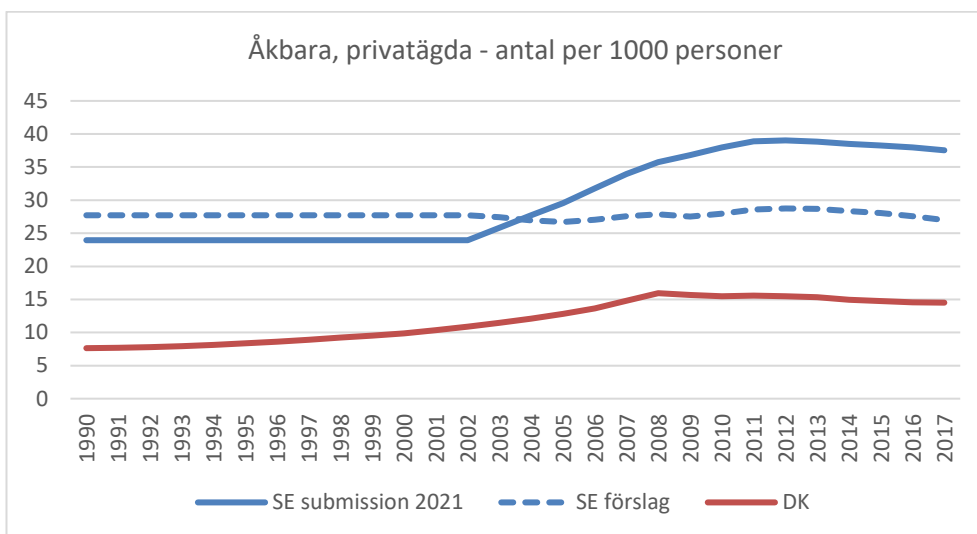
Danmarks bestånd per antal invånare jämförs medan med Sveriges bestånd fördelat på gräsklippare för privat och professionellt bruk (Figur 9 till Figur 12). Jämförelsen visar att Sverige ligger högre än Danmark för privatägda gräsklippare per capita både som rapporterat i submission 2021 och enligt förslaget som har tagits fram i projektet. För gräsklippare för yrkesbruk ligger vi i submission 2021 högre än Danmark medan vi skulle ligga lägre enligt förslaget.



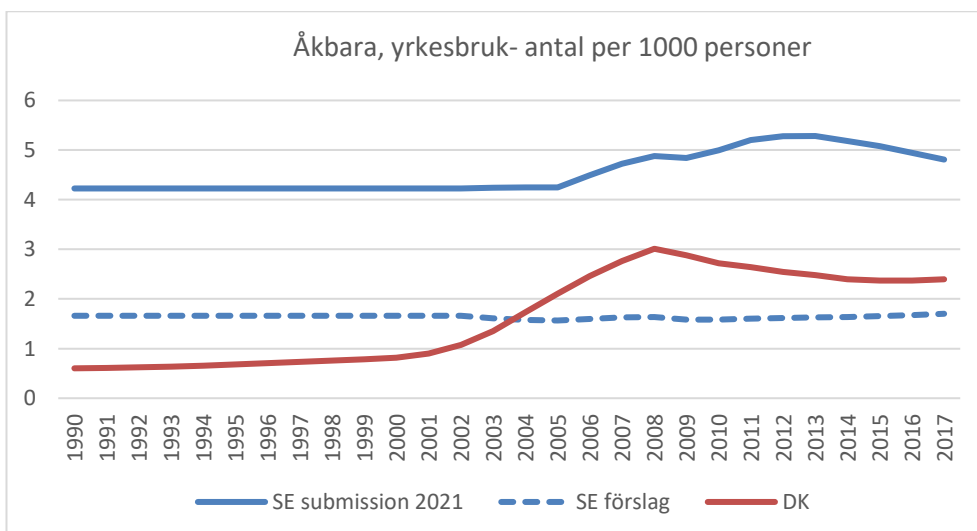
Figur 9. Bestånd av handledda, privatägda gräsklippare (antal per 1000 personer) som rapporteras av Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.



Figur 10. Bestånd av handledda gräsklippare för yrkesbruk (antal per 1000 personer) som rapporteras av Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.



Figur 11. Bestånd av åkbara, privatägda gräsklippare (antal per 1000 personer) som rapporteras av Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.



Figur 12. Bestånd av åkbara gräsklippare för yrkesbruk (antal per 1000 personer) som rapporteras av Danmark, Sverige samt förslaget på revidering som har tagits fram i det här projektet.

Slutsatser

Den nuvarande metoden för att beräkna utsläppen från gräsklippare för yrkesbruk bygger på en fördelning av gräsklippare för privat bruk respektive yrkesbruk som tidigare har använts av Danmark men som sedan dess har uppdaterats i Danmarks utsläppsinventering. Sveriges nuvarande bestånd av gräsklippare för yrkesbruk är betydligt högre än Danmarks bestånd eftersom vår uppskattning av beståndet av privatägda gräsklippare är större. Även jämfört med Finland ligger vi i submission 2021 relativt högt relaterat till antalet invånare.

I denna rapport presenteras nya beräkningarna av beståndet av gräsklippare för yrkesbruk som resulterar i ett betydligt lägre antal gräsklippare med tillhörande lägre utsläpp. Även om det finns stora osäkerheter i beräkningarna tyder de på att Sverige i submission 2021 överskattar utsläppen från gräsklippare för yrkesbruk. Utförd känslighetsanalys av beståndsberäkningarna baserat på klippt yta visar inte att någon av parametrarna ger mer än linjärt utslag på resultatet vilket begränsar osäkerheten i beräkningarna.

Enligt rapporterade data (submission 2021) finns trender i bestånden och utsläppen som beror på enstaka mätningar och egenskaper i modellen som har planats ut i förslaget för att inte påvisa trender som är osäkra eller inte kan förklaras utifrån verkligheten. Den trend som finns i förslaget är en minskning under de senare åren som återspeglas i försäljningssiffror och som beror på att eldrivna maskiner och robotgräsklippare har ersatt bensindrivna gräsklippare.

Sammanfattningsvis är utsläppen som har rapporterats i submission 2021 troligtvis överskattade, speciellt för gräsklippare för yrkesbruk, men det är svårt att med säkerhet säga hur mycket. De förslagna nya uppskattningarna resulterar i betydligt lägre utsläpp, och, speciellt för de senare åren, mer jämförbara utsläpp per invånare med Danmark och Finland.

Referenser

Bjerke, L., Johansson, S. (2015) Företagande och arbetsliv i Sveriges lands- och stadsbygder. Center for Entrepreneurship and Spatial Economics, Jönköping International Business School. Tillgänglig:

<http://www.sou.gov.se/wp-content/uploads/2015/12/RAPPORT-Landsbygdskommitten.pdf>

Briggs and Stratton (2012) Grönare gräsklippning

Flodström, E., Sjödin, Å., Gustafsson, T. (2004) Uppdatering av utsläpp till luft från arbetsfordon och arbetsredskap för Sveriges internationella rapportering. Rapportserie SMED och SMED&SLU Nr 2 2004

Jerksjö, M. (2014) Emissionsmodell för arbetsmaskiner – uppdatering av antalsdata och drifttid för maskiner med en effekt under 37 kW. SMED-PM 2014-05-19

SCB (2019) Grönytor och grönområden i tätorter 2015. Övrig publicering under ämnesområde Miljö Tillgänglig:

https://www.scb.se/contentassets/e2ef67822f8043549f1554b4f7759bb7/mi0805_2015a01_br_miftbr1901.pdf

Stenmark, M. (2012) Infrastrukturens gräs- och buskmarker.

Jordbruksverket rapport 2012:36. Tillgänglig:

https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra12_36.pdf

Svenska fotbollförbundet (2019) Fotbollen i Sverige. Tillgänglig:

<https://svff.svenskfotboll.se/om-svff/fotbollen-i-sverige/>

Svenska fotbollförbundet (2019a) Planstorlekar för barn- och ungdomsfotboll. Tillgänglig:

https://dalsland.svenskfotboll.se/PageFiles/26798/planstorlekar_barn_och_ungdom_a5-2020-ny.pdf

Svenska Golf förbundet (2020) Statistik. Rapport 2012:36. Tillgänglig:

<https://golf.se/om-golfsverige/analyser-och-statistik/statistik/>

Sveriges Kommuner och Landsting (2001) Kommunernas väghållning och parkskötsel 2001. Tillgänglig:

<https://issuu.com/sverigeskommunerochlandsting/docs/7289-135-1>

Bilaga 1 – Utsläpp och bestånd beräknade utifrån total klippt yta

Professionell gräsklippning kan delas upp i ett antal kategorier:

- Kommunernas gräsklippning av kommunala ytor
- Fastighetsbolagens gräsklippning av gräsytor kopplade till fastigheterna
- Företagens gräsklippning av gräsytor i förbindelse till företagets lokaler
- Kyrkogårdsförvaltningars gräsklippning av kyrkogårdar
- Gräsklippning av idrottsytor, där golfbanor dominerar
- Gräsklippning på flygplatser

Utöver gräsklippning som utförs av gräsklippare (handledda eller åkbara) förekommer röjning av vägrenar, kraftledningsgator och järnvägsmiljöer där andra maskiner än gräsklippare används. Dessa maskiner antas ingå i andra maskinkategorier i inventeringen.

Kommuner, bostadsbolag, företag och kyrkogårdsförvaltningar

Sveriges kommuners gräsytor uppgick år 2001 till 20 600 ha (SKL 2001). Även om ytan troligen har ändrats något sedan dess används den här siffran i beräkningarna. Av kommunernas totala yta antas 40% bestå av bruksyta som klipps 15 gånger per år, 40% av högvuxet gräs som klipps fyra gånger per år och 20% av ängsmark som klipps en gång per år.³

Uppskattningar på andelen av de kommunala gräsyterna som klipps med robotgräsklippare, handledda bensindrivna gräsklippare, åkbara gräsklippare 12-20 HK respektive åkbara gräsklippare över 20 HK har erhållits från Acama Consulting, där de största åkbara gräsklipparna står för den största delen av ytan (65%), mindre åkbara gräsklippare står för 30%, handledda står för 4% och robotgräsklippare för ungefär en procent av ytan. Även tidsåtgången per kvadratmeter klippt yta har erhållits av Acama Consulting³ som uppskattar att handledda gräsklippare avverkar ca 500 kvm/h, mindre åkbara ca 900-2500 kvm/h (antagit 1000 kvm/h) och de största åkbara upp till 4000 kvm/h (antagit 3000 kvm/h), beroende på om det är en trång eller fri yta.

Bostadsbolags och företags gräsytor har uppskattats till 56 349 ha. Uppskattningen baseras på uppgifter om grönyta i tätorter från SCB:s statistik för 2015 (SCB 2019), antagande om andel gräsyta av total grönyta

³ Acama Consulting, personlig kommunikation 2020-07-06 och 2020-08-18

(90%), och antagande om andel bostadsbolag och aktiebolag som ligger i tätort (ca 80%, baserat på andel av totalt antal arbetsställen i tätort respektive landsbygd (Bjerke & Johansson 2015)).

Sveriges kyrkogårdars gräsytor har uppskattats till 2 412 ha, baserat på en enkät om kyrkogårdars yta som Sveriges Kyrkogårds- och krematorieförbund utförde år 2017 samt en bedömning att gräsmatta utgör ca 40% av ytan⁴.

Bostadsbolag, aktiebolag och kyrkogårdars gräsytor antas skötas på motsvarande sätt som kommunernas bruksytor. Detta är ett konservativt antagande som resulterar i högre utsläppsskattningar än om gräsklippning utförs mer sällan.

Idrottsytor

Inom kategorin idrottsytor inkluderas här fotbollsplaner och golfbanor. Den totala ytan för fotbollsplaner beräknas till 1 754 ha, baserat på antal fotbollsplaner per storlek (Svenska fotbollförbundet 2019 och 2019a).

Den totala gräsytan för golfbanor uppskattas till 14 273 ha. Uppskattningen baseras på antal golfklubbar (Svenska Golf förbundet 2020) och total klippt yta på en genomsnittlig golfbana.

Av golfbanornas gräsyta antas 3% bestå av green som klipps sex gånger i veckan, 66% av fairway, foregreen, tee och semiruff som klipps tre gånger i veckan och 31% av ruff som klipps en gång i veckan. Golfbanor antas klippas under 25 veckor per år.⁵

Till allra största del används dieseldrivna åkbara gräsklippare som går på fossil diesel med 7% RME-inblandning. Det förekommer dock att greener klipps med eldrivna åkbara gräsklippare, framför allt på grund av att de orsakar mindre buller (antar att 1% av greener klipps med eldrivna åkgräsklippare). Handledda gräsklippare används ibland i t.ex. sluttningar och ca 5% använder handledda bensindrivna gräsklippare för att klippa greener. Robotgräsklippare förekommer i liten omfattning (antar 1%) men tekniken finns och det kommer bli vanligare de närmsta åren.⁵ De åkbara dieseldrivna gräsklipparna antas ha mer än 20 HK.

Den genomsnittliga tidsåtgången för klippning av golfbanor av åkbara dieseldrivna maskiner uppskattas till ca 12 750 kvm/h⁵ och för bensindrivna handledda gräsklippare till 500 kvm/h (som för kommunal gräsklippning).

⁴ Sveriges Kyrkogårds- och krematorieförbund. Telefonsamtal 2020-08-19 och E-post 2020-08-24

⁵ Svenska Golf förbundet, E-post 2020-08-21

Eftersom fotbollsplanernas yta i sammanhanget är liten antas dessa klippas på samma sätt som golfbanor och ytan räknas därmed in i golfbanornas yta.

Flygplatser

Den totala gräsytan på svenska flygplatser uppgår till 7 374 ha (Stenmark 2012). Flygplatsernas gräsytor antas klippas en gång i veckan under 25 veckor per år. Samtliga gräsklippare antas tillhöra den större kategorin av åkgräsklippare (över 20 HK) då gräsytorna generellt är öppna, fria ytor. Då ingen information om tidsåtgång har funnits har uppskattningen för klippning av kommunala, fria ytor använts (4000 kvm/h). Det är möjligt att en del av flygplatsernas gräsytor klipps med hjälp av traktorer med gräsklipparaggregat, men då ingen allmängiltig information om detta har hittats har hela ytan räknats med här för att inte underskatta utsläppen.

Årliga driftstimmar

Antal driftstimmar per år har ansatts till 200 h/år för handledda gräsklippare, 300 h/år för åkbara gräsklippare upp till 20 HK och 500 h/år för stora åkbara gräsklippare upp till 20 HK, baserat på uppgifter från Acama Consulting⁶. Uppskattningen syftar på kommunernas gräsklippning men har här antagits även gälla annan typ av gräsklippning i brist på bättre information.

⁶ Acama Consulting, personlig kommunikation 2020-07-06 och 2020-08-18

Bilaga 2 – Justering av modellen enligt nya uppgifter och beräkningar

Modellen justeras enligt beskrivningen nedan. De nya parametrarna sammanfattas i Tabell 6 i rapporten.

Justering av medellivslängden utifrån nya data. Medellivslängden för privatägda handledda gräsklippare justeras till 10 år från 11 år enligt uppskattning från Husqvarna, även uppgifter från Briggs&Stratton indikerar en kortare livslängd. För åkbara privatägda gräsklippare justeras medellivslängden från 20 år till 12 år eftersom tidsserien annars får ett orealistiskt utseende. För övriga kategorier justeras inte medellivslängden då de nya uppgifterna ligger nära de nuvarande använda värdena.

Justering av andelen gräsklippare för yrkesbruk av totala sålda gräsklippare (från Maskinleverantörerna Park och Trädgård) så att beståndet för gräsklippare för yrkesbruk stämmer med beståndet utifrån areaberäkningar på ett ungefär. Årlig försäljningen av gräsklippare för yrkesbruk sätts konstant från 2012 och framåt med motiveringen att minskningen i försäljningssiffrorna bör bero på elektrifiering inom privat gräsklippning. Detta resulterar i att beståndet av privatägda handledda gräsklippare hamnar mycket nära det nuvarande värdet medan beståndet för åkbara privatägda gräsklippare blir lägre.

Justering av försäljningssiffrorna tidigare i tidsserien till medelvärdet för de fem nästkommande åren.

Justering av beståndet för 2002 för gräsklippare för yrkesbruk enligt ungefärligt medel för de nästkommande fem åren.

Justering av skrotningsfunktionen för åkbara privatägda gräsklippare till en långsammare utskrotning (från 2800 till 1000) samt justering av fördelningsnyckeln så att den motsvarar skrotningsfunktionen.

Justering av antal driftstimmar för respektive gräsklippartyp. Handledda maskiner för yrkesbruk uppdateras till 200 h/år enligt ny information från Acama Consulting. Detta är något högre än nuvarande 160 h/år men lägre än uppskattning från Husqvarna (250 h/år). För åkbara gräsklippare för yrkesbruk justeras inte driftstimmarna då nuvarande värde ligger inom intervallet för nytillkomna uppskattningar. De senare åren används troligen många privatägda gräsklippare under fler timmar per år än vad som gjordes tidigare (50 h/år för handledda och 100 h/år för åkbara enligt uppskattning från Acama Consulting jämfört med 19 h/år respektive

24 h/år i modellens beräkningar). Modellen tillåter dock inte olika årliga driftstider för olika år, därför har dessa uppgifter inte tagits hänsyn till i modellen. Dessutom är det troligt att en andel av beståndet av privatägda gräsklippare numera endast används som komplement till robotgräsklippare, vilket skulle dra ner den genomsnittliga drifttiden.

Justering av effekt och lastfaktor för att anpassa bränsleförbrukningen (l/h) till nya uppgifter. Detta görs för åkbara gräsklippare (privatägda och för yrkesbruk), där privatägda åkgräsklippare får en lägre bränsleförbrukning på grund av en lägre effekt (kW), medan gräsklippare för yrkesbruk behåller bränsleförbrukningen på drygt 3 l/h med en högre genomsnittlig effekt och en lägre lastfaktor.