

Luftvårdsprogrammet – förslag till strategi för renare luft i Sverige

version 2018-11-14

Skrivelse från Naturvårdsverket

UTKAST

UTKAST

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
INLEDNING	7
Upplägg av programmet och läshänvisning	8
PROGRAMFÖRSLAGET	9
Åtgärdsområde 1 – ammoniak, jordbrukssektorn	9
Åtgärdsområde 2 – kväveoxider, industrisektorn	12
Åtgärdsområde 3 – kväveoxider, transportsektorn	15
Summering av åtgärder	18
Fokus för fortsatt arbete	18
Diskussion och förväntade effekter av programmet	25
BILAGA 1 – AKTUELLA ÅTGÄRDER	29
BILAGA 2 – STRATEGISK MILJÖBEDÖMNING AV LUFTVÅRDSPROGRAMMET	50
BILAGA 3 – SAMHÄLLSEKONOMISK KONSEKVENSANALYS AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG	75

Sammanfattning

Enligt luftvårdsförordningen (2018:740) ska Naturvårdsverket ta fram underlag inför regeringens beslut om nationellt luftvårdsprogram. Programmet ska sedan uppdateras minst vart fjärde år. Syftet med programmet är att redovisa hur Sverige ska nå sina åtaganden om utsläppsminskningar av vissa luftföroreningar för att klara våra åtaganden enligt takdirektivet (2016/2284/EU). I detta första programförslag ligger fokus främst på åtgärder som behöver vidtas för att klara utsläppstaken. Enligt nuvarande bedömning av utvecklingen för utsläpp av de föroreningar som omfattas av direktivet, dvs SO₂, NO_x, NH₃, NMVOC och PM_{2,5}, kommer Sverige behöva vidta ytterligare åtgärder för att minska utsläppen av ammoniak till år 2020 och kväveoxider till år 2030.

Programförslaget är uppdelat i tre åtgärdsområden som omfattar de åtgärder och möjliga styrmedel som behöver genomföras för att Sverige ska nå utsläppstaken för ammoniak och kväveoxider. För ammoniak föreslås åtgärder för att minska utsläppen från stallgödselhanteringen, från både förvaring och gödselspridning. Detta ska stödjas genom en breddning och höjning av de ersättningar som finns inom ramen för existerande styrmedel. För ammoniak är det viktigt att få till dessa förändringar så snart som möjligt då utsläppen behöver minska redan till år 2020.

För reduktion av NO_x handlar åtgärderna bl.a. om förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar samt optimerad förbränning och rökgasrening på sodapannor, mesaugnar, starkgasugnar och sulfitpannor i pappers- och massaindustrin. Ett möjligt styrmedel är att inkludera sodapannor, mesaugnar och sulfitpannor i NO_x-avgiftssystemet men också att justera avgiftssystemet för att öka styreffekten (t.ex. genom breddning, justering av avgiftsnivå och justering av andel återförda medel etc.). För transportsektorn föreslås framförallt ökad elektrifiering och energieffektivisering av fordonsflottan samt minskat transportarbete. Programmet är inriktat på de synergier som uppstår av de klimatåtgärder som kommer att krävas för att nå klimatmålet till år 2030. En viktig slutsats är att luftvårdspolitiken behöver utvecklas integrerat med såväl klimatpolitiken som energipolitiken för att bli så effektiv som möjligt. Detta är särskilt tydligt inom transportsektorn, men är motiverat även inom andra sektorer.

För att ytterligare bidra till det långsiktiga generationsmålet inom miljöpolitiken har fyra fokusområden identifierats. Här föreslås inga egentliga åtgärder utan syftet är att peka ut riktningen för framtida arbete. Fokusområdena omfattar *förbättrad luftkvalitet i tätorter, bättre synergier mellan klimat och luft, minskade negativa effekter på ekosystem och internationellt samarbete*.

Programmet är inte lagligt bindande, såsom utsläppstaken, utan kan uppdateras och revideras. Detta innebär att åtgärder och styrmedel som ingår i detta första program

kan ändras ifall nuvarande utveckling förändras eller om nya politiska bedömningar gör att andra åtgärder och styrmedel anses vara mer lämpliga.

Enligt den senaste utvärderingen av miljökvalitetsmålen så orsakar fortfarande luftföroreningar stora kostnader för samhället. Negativa hälsoeffekter i Sverige motsvarar cirka 56 miljarder svenska kronor år 2015 i samhällsekonomiska kostnader. Enbart produktionsförlusterna (sjukfrånvaro) uppskattas motsvara cirka 0,4 % av BNP i Sverige. Förhöjda halter av marknära ozon orsakar skador på jordbruksgrödor och skogsmark som motsvarar ca 1 miljard kronor varje år. Detta är bara en del av de skador som luftföroreningar orsakar.

Genomförandet av takdirektivet på EU nivå kommer, tillsammans med andra EU-regleringar, mer än halvera antalet förtida dödsfall inom EU på grund av luftföroreningar år 2030 jämfört med år 2005. Antalet förlorade levnadsår i enbart Sverige på grund av exponering för partiklar och marknära ozon uppskattas minska med 38 respektive 34 % till 2030 jämfört med 2005. Negativa effekter på ekosystem i Sverige är till största delen ett resultat av intransport från andra länder. Genomförandet av takdirektivet kommer att minska utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider inom EU-28 med 79 respektive 63 % till 2030, jämfört med 2005. Det innebär betydande minskningar av nedfallet av försurande och övergödande ämnen över Sverige.

Kostnaden relaterat till åtgärderna för att minska utsläppen av NH_3 uppskattas till ca 55 Mkr. Kostnaderna för att minska utsläppen av NO_x har inte fullt ut kunnat uppskattas utan behöver utredas vidare.

Det finns många betydelsefulla nyttor av förslaget, bl.a. olika typer av miljönyttor, hälsonyttor och direkta ekonomiska nyttor som uppstår när utsläppen och därmed också de negativa effekterna minskar. Nyttorna tillfaller framförallt medborgarna, i form av bättre hälsa (t.ex. minskade hjärt- och kärlsjukdomar, luftvägssjukdomar och mortalitet) samt en bättre omgivande miljö (t.ex. i form av bättre vattenkvalitet, mindre andel övergödd och försurad mark etc.). Mindre skogsskador och jordbruksskador gynnar också markägare, lantbrukare och svensk skogsindustri. Ekonomiska effekter inkluderar ökad produktivitet och tillväxt i skogsbruk och jordbruk i Sverige och Europa. Förbättrad biologisk mångfald kan även gynna turism och rekreation. Förslaget är inte minst positivt för känsliga grupper såsom yngre och äldre och personer med nedsatt hälsa. När allmänheten blir friskare finns en möjlighet att sjukvårdskostnaderna kan reduceras.

Nyttor av reducerade utsläpp finns inte bara på lokal nivå. Utsläppsreduktionen i Sverige kommer också att gynna andra länder vilka precis som Sverige drar nytta av utsläppsminskningar i omgivande länder. Att uppfylla våra krav i takdirektivet är att tillsammans med andra EU länder arbeta för att nå en gemensam lösning på ett gemensamt problem.

Inledning

En ny luftvårdsförordning (2018:740) för genomförande av bestämmelserna i takdirektivet (2016/2284/EU) trädde i kraft 1 juli 2018. Enligt förordningen ska Naturvårdsverket, i samarbete med andra berörda myndigheter, ta fram ett förslag till nationellt luftvårdsprogram. Programmets syfte är att redovisa ett förslag för hur Sverige ska nå sina åtaganden om utsläppsminskningar av olika luftföroreningar samt bidra till en bättre luftkvalitet och det långsiktiga generationsmålet. Förslaget ska redovisas till regeringen den 1 februari 2019 och efter beslut rapporteras in till EU senast 1 april 2019. Programmet ska uppdateras och/eller revideras minst vart fjärde år.

Sveriges åtaganden om utsläppsminskningar, härmed kallade utsläppstak, omfattar svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO_x), flyktiga organiska ämnen (NMVOC), partiklar (PM_{2,5}) och ammoniak (NH₃). Utsläppstaken ska klaras till år 2020 och 2030 och det finns även ett så kallat indikativt mål för 2025 där man ska kunna redovisa att utsläppen minskar linjärt mellan 2020 och 2030. Sveriges åtaganden till år 2020 och 2030 framgår av Tabell 1 nedan.

Tabell 1 Sveriges åtagande enligt det nya takdirektivet för år 2020 och 2030 i procent med 2005 som basår

Luftförorening	Minskning 2020 %	Minskning 2030 %
NO _x	36	66
SO ₂	22	22
NMVOC	25	36
NH ₃	15	17
PM _{2,5}	19	19

Prognostiserade utsläpp är de utsläpp Sverige förväntas ha år 2020 och 2030 givet redan fattade beslut. Skillnaden mellan åtagande och prognos blir då det beting, alltså de ytterligare utsläppsminskningar som måste till för att Sverige ska klara sitt åtagande, se Tabell 2 och Tabell 3 nedan.

Tabell 2 Svenskt åtagande till år 2020 översatta till kiloton (kt) samt återstående beting enligt utsläppsinventering och prognos som rapporterades in februari och mars 2017.

Förorening	Utsläpp 2005 kt	Åtagande 2020 kt	Prognos 2020 kt	Beting 2020 kt
NO _x	172	110	99	-
SO ₂	36	28	18	-
NMVOC	179	134	118	-
NH ₃	58	49	51	-2
PM _{2,5}	26	22	18	-

Tabell 3 Svenskt åtagande till år 2030 översatta till kiloton (kt) samt återstående beting enligt utsläppsinventering och prognos som rapporterades in februari och mars 2017.

Förorening	Utsläpp 2005 kt	Åtagande 2030 kt	Prognos 2030 kt	Beting 2030 kt
NO _x	172	58	70	-12
SO ₂	36	28	17	-
NM VOC	179	115	107	-
NH ₃	58	48	49	-1
PM _{2,5}	26	22	17	-

Av tabellerna framgår att Sverige beräknas klara de flesta av våra åtaganden. Till år 2020 behöver dock Sverige genomföra ytterligare åtgärder för att minska ammoniakutsläppen med 2 kiloton utöver prognos. Till år 2030 behövs ytterligare insatser för att minska NO_x-utsläppen med 12 kiloton och ammoniak utsläppen med ytterligare 1 kiloton utöver prognos.

Upplägg av programmet och läshänvisning

Programförslaget är uppdelat i tre åtgärdsområden som omfattar de åtgärder och möjliga styrmedel som behöver genomföras för att Sverige ska nå utsläppstaken för ammoniak och kväveoxider. I programmet ingår även fyra fokusområden som pekar ut områden där mer arbete krävs för att Sverige ska närma sig och uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen¹ och på längre sikt generationsmålet inom miljöpolitiken².

Programmet är i sig inte lagligt bindande, såsom utsläppstaken, utan kan vid behov uppdateras och revideras. Detta innebär att de åtgärder och styrmedel som ingår i detta första program kan komma att ändras om ett par år ifall nuvarande utveckling förändras eller om nya politiska bedömningar gör att andra åtgärder och styrmedel anses vara mer lämpliga.

Denna rapport, programförslaget, innehåller kortfattade beskrivningar av de olika delarna i programmet. I bilaga 1 finns tabeller med genomgång av de åtgärder som omfattas av programförslaget. Tillhörande strategisk miljöbedömning finns i bilaga 2 och konsekvensanalys i bilaga 3 vilka också innehåller mer detaljerade beskrivningar. Den strategiska miljöbedömningen utgår från hela programförslaget, både föreslagna åtgärdsområden såväl som fokusområden när effekter på miljö och hälsa beskrivs. Konsekvensanalysen utgår enbart från de åtgärder och möjliga styrmedel som ingår i åtgärdsområdena.

¹ Frisk luft, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning

² Sverigesmiljomal.se

Programförslaget

För att nå utsläppstaken behöver Sverige minska sina utsläpp av ammoniak till 2020 och kväveoxider till 2030 för att uppfylla våra åtaganden inom EU enligt det nya takdirektivet. Detta innebär att åtgärder och styrmedel krävs för att sluta gapet mellan scenario för framtida utsläpp och utsläppstaket. För ammoniak motsvarar detta 2 kiloton till år 2020 och för kväveoxider 12 kiloton till år 2030. Valet av åtgärdsområden för de utsläpp som behöver minska ytterligare utgår från de sektorer som står för den största andelen av respektive utsläpp.

Åtgärdsområde 1 – Förslag gällande minskade utsläpp av ammoniak från jordbrukssektorn

Åtgärdsområde 2 – Förslag gällande minskade utsläpp av kväveoxider från industrisektorn

Åtgärdsområde 3 – Förslag gällande minskade utsläpp av kväveoxider från transportsektorn

Förslaget innehåller även fyra *fokusområden*. Inom dessa områden krävs ytterligare insatser för att Sverige ska närma sig och uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen. Dessa fokusområden innefattar ambitionen att:

1. förbättra luftkvaliteten i svenska tätorter så att halterna ligger under nivåerna för miljö kvalitetsnormer för utomhusluft och lågrisknivåer som finns i miljö kvalitetsmålet frisk luft,
2. tydligare samordning för att tillvarata positiva synergier mellan luft och klimatarbetet genom att arbeta mer integrerat och optimera åtgärder och styrmedel inom klimat-, luft- och energipolitiken.
3. skydda våra ekosystem mot försurande och övergödande nedfall och se till att det finns utrymme för återhämtning i känsliga och sårbara områden,
4. minska på intransport av gränsöverskridande luftföroreningar genom aktivt internationellt arbete.

Åtgärdsområde 1 – ammoniak, jordbrukssektorn

Utsläppen av ammoniak från jordbruket beror till stor del på antalet djur och gödselhantering. Förluster sker under stallgödselns hela hanteringskedja; i stallar, under lagring och vid spridning. Storleken på förlusterna i ett led är beroende av vad som görs i andra led. Om en åtgärd vidtas för att minska NH₃-förlusterna i stall eller under lagring kommer mer ammoniumkväve att bevaras i gödseln som kan

förloras som NH_3 i nästa led i hanteringskedjan, t.ex. vid spridning. Vidtas inte åtgärder i det ledet kan en stor del av effekten av åtgärder i tidigare led gå förlorad. Det är därför på sikt värdefullt att vidta åtgärder som minskar införseln av kväve till jordbruket. Nedan finns kortfattade beskrivningar av föreslagna åtgärder för en mer detaljerad beskrivning se vidare i bilaga 3.

NH_3 -1 BYT UT BREDSPRIDNING MOT BANDSPRIDNING I DE OMRÅDEN DÄR DET ÄR MÖJLIGT OCH DÄR DET INTE REDAN ANVÄNDS

Den tidigare vanligaste tekniken, bredspridning, fördelar gödseln genom att kasta den uppåt och bakåt. Fördelarna med bredspridning är framför allt att tekniken är relativt billig och okomplicerad. Nackdelarna är att avgången av både lukt och NH_3 kan bli stor. Bandspridning av gödsel innebär att gödseln placeras i strängar på markytan med hjälp av slangar från gödselspridaren. Bandspridning kan anses vara ett mellanting mellan konventionell spridning och direkt myllning. Genom att lägga gödseln i strängar begränsas gödselns exponeringsyta mot luften. Efter spridningen torkar normalt gödselsträngarnas yta vilket begränsar NH_3 -avgången ytterligare samtidigt som fukten inne i strängen möjliggör god kontakt mellan ammoniumkvävet och markpartiklarna.

NH_3 -1 – uppskattad utsläppsminskning 0,5 kiloton

NH_3 -2, NH_3 -3 BRUKA NED DEN GÖDSEL SOM IDAG SPRIDS PÅ OSÅDD MARK UTAN NEDBRUKNING INOM SAMMA DAG OCH GENOMFÖR SNABBARE NEDBRUKNING (INOM 4 TIMMAR) AV DEN GÖDSEL SOM IDAG BRUKAS NED INOM SAMMA DAG.

En snabb nedbrukning är vid sidan av myllning det klart effektivaste sättet att minska NH_3 -förlusten. Ju längre tid som går mellan spridning och nedbrukning desto mindre är skillnaden mellan de olika spridningsteknikerna. Tanken med en snabb nedbrukning är att gödseln skall komma i kontakt med jord-/markpartiklarna, vilket bidrar till att ammoniumkvävet binds till marken. Med snabb nedbrukning kan NH_3 -förlusterna sänkas med över 90 % jämfört med bredspridning utan ytterligare åtgärd. Gällande nedbrukning inom 4 timmar tas hänsyn till logistiska problem och antar att detta enbart genomförs där det är praktiskt genomförbart.

NH_3 -2 – uppskattad utsläppsminskning 0,5 kiloton

NH_3 -3 – uppskattad utsläppsminskning 0,2 kiloton

NH_3 -4 SAMTLIGA URINBEHÅLLARE SOM IDAG HAR SVÄMTÄCKE ISTÄLLET ANVÄNDER TAK SOM TÄCKNING.

Genom att täcka lagringsbehållare för flytgödsel och urin minskar man luftväxlingen ovanför gödselytan och därmed utsläppen av ammoniak. Från en urinbehållare utan täckning kan 40–50 % av totalkvävet gå förlorat som NH_3 . Täckning vid lagring har genom rådgivning och lagstiftning idag blivit allt

vanligare. I södra och mellersta Sverige finns redan krav att flytgödsel- och urinbehållare ska ha täckning. I och med att nästan alla gödselbehållare idag har någon form av täckning ligger den huvudsakliga potentialen i en *effektivare täckning än svämtäcke*.

NH₃-4 – uppskattad utsläppsminskning 0,6 kiloton

NH₃-5 OPTIMERA RÅPROTEINHALTEN I DJURFODRET PÅ MJÖLKGÅRDAR

Mjolkproduktionen i Sverige är beroende av hög kvalitet på grovfoder både näringsmässigt och hygieniskt. Sambandet mellan råproteinhalten i foderstaten och kvävemängden i gödseln har påvisats i flera studier vilket gör att det är möjligt att optimera proteingivan för att minimera läckage av kväve. I vissa fall genomförs en medveten överutfodring av protein på mjölkgårdar för att hålla en viss säkerhetsmarginal till en för låg proteingiva. En generell minskning av proteingiva för alla kor är dock inte relevant, utan sänkningen av råproteinhalten och dess nyttor måste utvärderas från fall till fall. Den största fördelen med denna åtgärd är att den, till skillnad från flera andra åtgärder, minskar tillförseln av kväve i kedjan.

NH₃-5 – ej uppskattat

MÖJLIGA STYRMEDEL – LBU-MEDEL OCH GREPPA NÄRINGEN

Styrmedel riktade mot att minska NH₃-utsläppen från jordbruket domineras av administrativa styrmedel såsom miljöbalken, föreskrifter, och miljökvalitetsnormer samt information riktade mot stallgödselhanteringen i form av bland annat Allmänna råd, Greppa näringen samt rekommendationer. De lagstiftade kraven riktar främst in sig på de olika stegen i stallgödselhanteringen (lagring, hantering och spridning). Men det förekommer även marknadsbaserade stöd i form av investeringsstöd genom LBU³-programmet för olika teknikinvesterande åtgärder kopplade till gödselspridning, gödselhantering samt luftrening av stallar.

Vi föreslår att LBU-medel används för att ge investeringsstöd för åtgärderna kopplat till hantering av gödsel och urin beskrivet ovan (NH₃-1 till och med NH₃-4). Med tanke på att åtgärderna behöver genomföras tämligen snabbt för att uppnå utsläppstaken för ammoniak till år 2020 är det lämpligt att utgå och anpassa redan existerande styrmedel såsom LBU-programmet. När det gäller optimering av råproteinhalten i djurfoder (NH₃-5) föreslår vi att man nyttjar potentialen i LRF:s rådgivningsprogram ”Greppa Neringen” där det redan finns viss information om råproteinhalten⁴. Med tillförsel av ytterligare medel till LRF skulle man kunna

³ Landsbygdsutvecklings-programmet

⁴ I syfte att åstadkomma minskade NH₃-avgången bedriver Greppa Neringen rådgivningsinsatser om bland annat effektiv utfodring, bättre utnyttjande av växnäringen i stallgödsel och förbättrad spridning. Även rådgivning rörande den optimala kvävegivan inom programmet kan indirekt leda till minskade NH₃-utsläpp.

förstärka denna rådgivning. Med information som styrmedel är det svårt att bedöma den slutgiltiga effekten vad gäller en minskning av utsläppen, men uppfattar djurhållaren att det finns starka ekonomiska fördelar (i form av minskade utgifter) med att minska råproteinhalten kan det få signifikanta effekter.

Åtgärdsområde 2 – kväveoxider, industrisektorn

Industrin är den sektor som idag har de näst största utsläppen av kväveoxider efter transportsektorn. Sektorn svarade 2016 för 22 % av de totala utsläppen, varav ungefär hälften kommer från förbränning inom industrin och den andra hälften från industriella processer. Papper- och massaindustrins sodapannor stod för 74 % av processutsläppen år 2016. Utsläppen från förbränning har halverats sedan 1990, medan utsläppen från industrins processer har minskat med 30 %. Den utsläppsminskande trenden avtar dock fram till 2030 vilket gör att industrin då kommer stå för den största andelen av kväveoxidutsläppen. Nedan finns kortfattade beskrivningar av föreslagna åtgärder, för en mer detaljerad beskrivning se vidare i bilaga 3.

NOX-1 FÖRBÄTTRAD RÖKGASRENING PÅ EXISTERANDE FÖRBRÄNNINGS-ANLÄGGNINGAR

Utsläpp av förbränning från industrisektorn minskar inte i tillräckligt hög takt. Då utsläppsminskningar till 2030 förväntas ske med en högre takt i andra sektorer kommer den relativa andelen utsläpp av kväveoxider öka till 2030. De huvudsakliga tekniker som används för att minska på utsläpp av kväveoxider på förbränningsanläggningar brukar delas in i förbränningstekniska och reningstekniska åtgärder. De förbränningstekniska åtgärderna kan beskrivas som primära metoder och kan exempelvis vara *driftoptimering*, förbättrad processtyrning, låg-NOx-brännare eller rökgasåterföring.

Reningstekniska åtgärder kan beskrivas som sekundära åtgärder och är exempelvis selektiv katalytisk reduktion (SCR) eller selektiv icke katalytisk reduktion (SNCR). SNCR-metoden är enklare och billigare att installera än SCR, men har i gengäld lägre verkningsgrad och större kemikalieåtgång. Det finns fortfarande svenska anläggningar där utsläppen kan minskas genom förbränningsoptimerande åtgärder och det finns anläggningar där det är motiverat att införa reningstekniska åtgärder. Val av reningsteknik och kostnader för installation beror på en mängd olika faktorer såsom storlek på panna, effekt, bränsle mm. För en fullständig analys krävs en mer detaljerad kartläggning av beståndet än vad som finns tillgängligt idag.

NOx-1 – uppskattad utsläppsminskning 1–3 kiloton

NOX-2 – NOX-5 FÖRBÄTTRAD RENING I SODAPANNOR, MESAUGNAR, STARGASANNOR OCH SULFITLUTPANNOR

Enligt nuvarande bedömning kommer pappers- och massaindustrin stå för hälften av industrins totala NO_x-utsläpp år 2030. Nya BAT⁵-slutsatser för produktion av massa, papper och kartong ska tillämpas från och med september 2018. Begränsningsvärden för utsläppen anges i ett intervall där det övre värdet är bindande enligt nuvarande svensk implementering. Potentialen för utsläppsminskningar från pappers- och massaindustrin utgår från antagande om att sodapannor, mesaugnar, stargaspannor och sulfitolutpannor klarar de nedre begränsningsvärdena i BAT-slutsatserna.

Flera reningstekniker har utvärderats de senaste 10–15 åren, framförallt med fokus på sodapannor, och hittills är det endast installation eller ombyggnad av luftregister så att förbränningsluften fördelas optimalt över pannvolymen som har blivit kommersiellt tillämpat. Andra tekniker som utvärderats är installation av SNCR-teknik, SCR-teknik eller att installera kloridoxidskrubber. När det gäller mesaugnar och sulfitolutpannor har man diskuterat möjligheten att installera SNCR. För stargaspannor är introduktion av stegvis förbränning en möjlig åtgärd.

Vilken reningsteknik som är lämpligast beror bland annat på de individuella anläggningarnas olika förutsättningar vilket gör att en mer detaljerad analys krävs för att kunna bedöma kostnaden för hela beståndet. I vissa fall kan det även krävas viss teknikutveckling. Nästan hälften av pannbeståndet i Sverige kommer att vara mer än 50 år gamla år 2030 och det finns nu en möjlighet att minska utsläppen från dessa pannor i samband med ny- eller ombyggnation.

NO_x-2 – uppskattad utsläppsminskning 1,7 kiloton

NO_x-3 – uppskattad utsläppsminskning 0,9 kiloton

NO_x-4 – uppskattad utsläppsminskning 0,5 kiloton

NO_x-5 – uppskattad utsläppsminskning 0,6 kiloton

NOX-6 ENERGIEFFEKTIVISERING, SODAPANNOR

Förbränningen av svartlut i sodapannorna har två syften. Det ena är att återvinna natrium och svavel för att sen producera ny kokvätska (vitlut) innehållande natriumsulfid och natriumhydroxid. Det andra syftet är att producera energi ur den lignin som finns i svartluten. Det finns numera teknik för att avskilja lignin ur svartluten. Produkter som kan framställas av ligninet används t.ex. inom cementindustrin och vid färgtillverkning. Ligninet kan också användas för att producera bränslen, antingen fasta eller flytande bränslen.

Om en viss del av ligninet avskiljs ur svartluten så behöver därmed inte detta förbrännas och det uppstår inget NO_x-utsläpp i sodapannan. Kokkemikalierna som

⁵ Best Available Technology

återvinns påverkas inte av att en viss del av ligninet separeras. Baksidan är att bruket går miste om den energi som det avskilda ligninet skulle ha producerat vid förbränning. Om inget annat görs så kan denna energi istället produceras i brukets barkpanna. Om NO_x-utsläppet per energienhet kan hållas lägre i barkpannan än i sodapannan så kan man få en nettoeffekt med minskat NO_x-utsläpp. Det är dock inte självklart att det avskilda ligninet behöver ersättas med andra bränslen för produktion av energi. Om energieffektiviserande åtgärder vidtas vid bruket kommer man att kunna avvara ligninet utan att behöva tillföra andra bränslen som ersättning.

NO_x-6 – uppskattad utsläppsminskning 2,0 kiloton

MÖJLIGA STYRMEDEL – NO_x

Styrmedel riktade mot att minska NO_x-utsläppen från förbränningsanläggningar domineras av administrativa styrmedel såsom miljöbalken, föreskrifter, miljökvalitetsnormer samt implementering av BAT. Det förekommer även marknadsbaserad styrmedel i form av NO_x-avgiften vilken riktas mot förbränningsanläggningar inom olika industrier samt el- och fjärrvärmesektorn. En förändring av NO_x-avgiftens utformning för att öka den styrande effekten är därför ett möjligt alternativ. NO_x-avgiften har utvärderats och utretts flera gånger då man bl.a. analyserat möjligheten att höja avgiften eller bredda omfattningen av vilka anläggningar som ska ingå. Andra möjligheter som utvärderats tidigare för att öka styreffekten är att reducera återförda medel inom ramen för avgiften eller att göra om avgiften till en skatt på NO_x. Bedömningen är att det är lämpligt att fortsätta arbetet med att justera avgiftssystemet t.ex. med utgångspunkt från tidigare utredningar från Naturvårdsverket⁶ och de förslag som diskuterades i den statliga offentliga utredningen SOU 2017:83⁷. Att utreda detta område vidare är nödvändigt eftersom styrningen mot minskade utsläpp av kväveoxider från förbränningsanläggningar behöver stärkas (**NO_x-1**).

När det gäller att få ned utsläppen från sodapannor, mesaugnar, starkgaspannor och sulfitpannor (**NO_x-2 – NO_x -5**) handlar åtgärderna om att optimera förbränningstekniken och rökgasrening. För att detta ska komma till stånd finns olika tänkbara styrmedel. Det kan noteras att sodapannor, mesaugnar, och sulfitpannor i dagsläget inte omfattas av kväveoxidavgiften. Om avgiftssystemet skulle breddas så att dessa pannor och ugnar inkluderas och får betala för sina NO_x-utsläpp skulle det vara effektivt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv. För åtgärden som avser energieffektivisering av sodapannor (**NO_x -6**) så behöver lämpligt styrmedel för att få åtgärden till stånd utredas vidare. Det ska dock noteras

⁶ Naturvårdsverket (2005) Förslag till breddning och uppdelning av kväveoxidavgiften RAPPORT 5525
Naturvårdsverket (2014) Ändring av kväveoxidavgiften för ökad styreffekt, RAPPORT 6647

⁷ SOU 2017:83: Brännheta skatter! Bör avfallsförbränning och utsläpp av kväveoxider från energiproduktion beskattas? Betänkande av Förbränningsskatteutredningen

att det råder en osäkerhet kring marginalkostnaden för aktuella åtgärder så det kan vara svårt att uppskatta hur stor utsläppsreduktion som kan förväntas. För att få ned utsläppen generellt från vissa av dessa pannor/ugnar krävs det sannolikt också någon form av kompletterande styrning för att få ut aktuella reningstekniker i kommersiell form.

Åtgärdsområde 3 – kväveoxider, transportsektorn

Utsläppen av kväveoxider från transporter motsvarade 2016 cirka 40 % av de totala utsläppen och utsläppen har minskat med två tredjedelar sedan 1990. Utsläppen av kväveoxider från dieslbilar har ökat kraftigt de senaste 10 åren dels på grund av att antalet bilar har ökat kraftigt men även på grund av att de har släppt ut mer kväveoxider än vad man tidigare antagit. Detta har medfört att de totala utsläppen av kväveoxider från personbilar ökat sedan 2012 trots att utsläppen från bensinbilar fortsatt att minska. De totala utsläppen av kväveoxider fortsätter dock att minska och den största minskningen framöver kommer att ske inom transportsektorn. Ett viktigt antagande här är dock att nya dieslbilar uppfyller de nya utsläppskraven i verklig körning vilket kommer att få genomslag på trenden efter 2020.

Under 2019 ska Sverige fatta beslut om en klimatpolitisk handlingsplan och ett luftvårdsprogram, eftersom transportsektorn står för en stor andel av utsläppen både för växthusgaser och kväveoxider samt i stort kommer av samma aktiviteter, är det viktigt med en integrerad luft- och klimatpolitik. Åtgärdsområden inom transportsektorn brukar delas upp i energieffektivisering av fordon, förnybara drivmedel och transporteffektivare samhälle. För att nå klimatmålen krävs åtgärder på alla områden inom transportsektorn. För att klara åtagandet om minskade utsläpp av kväveoxider krävs elektrifiering av fordon, energieffektivisering och minskat transportarbete, åtgärder inom dessa områden ger möjligheter till synergier för utsläppsminskningar av både luftföroreningar och växthusgaser.

När det gäller användningen av biodrivmedel inom fordonsflottan har detta tyvärr ingen större effekt på utsläppen av kväveoxider då utsläppen är mer eller mindre lika stora från en dieslbil som körs på fossil diesel eller på biodiesel. Ju mer klimatarbetet fokuserar på att öka användningen av biodrivmedel istället för att minska trafikarbetet eller öka elektrifiering kan detta till och med vara negativt för luftkvaliteten i svenska tätorter.

NOX-7 ELEKTRIFIERING OCH ENERGIEFFEKTIVISERING AV FORDONSFLOTTAN OCH MINSKAT TRAFIKARBETE

I åtgärdspaketet för transportsektorn ingår ökad andel elbilar, ökad kollektivtrafik, minskat trafikarbete, elbussar i stadstrafik, samt ökad gång och cykel i tätort. Utsläppsreduktionen av NOx sker framförallt genom en hög grad av framtida elektrifiering men även genom en effektivisering av konventionella drivlinor (det vill säga i huvudsak bensin, diesel och gas). I ett scenario där transportsektorns

klimateffekt uppnås till 2030^{8,9} antas att 40 % av nya personbilar körs på el, med ett antagande om att 50 % av dessa är batteribilar och 50 % är laddbara hybrider. En förändring av transportinfrastrukturplaneringen med inriktning mot ökad andel kollektivtrafik, cykel och gång som därigenom minskar trafikarbetet med bil är en viktig del av åtgärds paketet. Åtgärdena bör genomföras med integrerade luft- och klimatstyrmedel. Det finns potential för ytterligare utsläppsminskningar av kväveoxider utöver ovan beskrivna scenario om man optimerar åtgärden.

Gemensamt åtgärds paket för luft och klimatomålen 2030 – uppskattad utsläppsminskning 4–5 kiloton

MÖJLIGA STYRMEDEL INOM TRANSPORTSEKTORN SOM ÄR POSITIVA BÅDE FÖR KLIMAT OCH LUFT

Det kommer krävas en hel del nationella styrmedel som påverkar utvecklingen inom transportsektorn om klimatomålet till 2030 ska nås. Det kommer därmed att behövas kostnadseffektiva styrmedel som riktar in sig på alla de tre benen inom transportsektorn det vill säga mot ett transporteffektivare samhälle, ökad mängd biobränsle samt energieffektiviseringar. De områden där det finns tydligast synergier med luftvårdsområdet (**NOx-7**) är introduktion av elfordon och transporteffektivare samhälle.

Åtgärder som möjliggör att transportinfrastrukturplanering bidrar till minskat trafikarbete med bil samt implementering av etappmål för ökad gång-, cykel och kollektivtrafik¹⁰ tillsammans med införandet av miljözoner i stadskärnor kommer att ha stor betydelse för utvecklingen av luftkvaliteten. Andra styrmedel som får effekt på kväveoxidutsläppen är, utveckling och skärpning av Bonus-Malus, en höjd koldioxidskatt, anpassning av förmånsbeskattning av fordon så den är anpassad både efter klimat och luft, ta bort eller anpassa reseavdragen så att det är förenligt med både klimat- och luftmålen.

Framtida skärpningar av gemensamma EU-regler för CO₂-kraven på lätta fordon och införandet av motsvarande krav på tunga fordon kommer även ge positiva synergieffekter på kväveoxidutsläppen till 2025 och 2030. Kraven innebär i praktiken en stor introduktion av elfordon.

Utvecklingen av elfordon går snabbt och det finns behov av att utveckla nuvarande regelverk. Exempel på åtgärder som är relevanta är utbyggnad av infrastruktur för icke publik laddning (vid flerfamiljshus), konsumentinformation samt utveckling

⁸ Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för lätta fordon efter 2020. Transportstyrelsen (2018)

⁹ Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för tunga fordon. Transportstyrelsen (2018)

¹⁰ Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019 - Bekämpa klimatförändringen, Statusrapport: Förslag framtagna i samverkan, Diarienummer NV-04312-18

av nationella skatter och avgifter. Det är även viktigt att det ges incitament för att laddbara hybrider körs till övervägande del på el. Vad gäller eldrivna fordon behöver även regelverket utvecklas för att ge incitament för effektivisering av eldrivlinan. Ett annat viktigt område är satsningar på en ökad hållbar produktion av batterier.

Åtgärder inom transportsektorn bör tas fram som integrerad klimat-, luft-, och energipolitik. En ökad andel elfordon och flera andra faktorer som befolkningstillväxt och ökat innehav av elektriska apparater pekar mot att elanvändningen kan komma att öka i framtiden. Därför behövs ett ekologiskt hållbart elsystem med trygga och stabila elleveranser och en effektiv användning av el och energi. En ökad andel variabel elproduktion och en minskad andel planerbar produktion innebär en ny situation vilken kommer att ställa nya krav på en utbyggnad av överföringskapaciteten.¹¹

¹¹Med de nya svenska klimatmålen i sikte – En uppföljning mot klimatmålen till 2030, Naturvårdsverket (2017) Rapport 6795

Summering av åtgärder

I Tabell 4 redovisas en summering av uppskattade utsläppsminskningar och kostnader för samtliga åtgärdsområden. Det bör noteras att utsläppsminskningarna för ammoniak behöver realiseras redan till år 2020 medan åtgärderna för kväveoxider ska genomföras till år 2030.

Tabell 4 Reduktionspotential och totalkostnader för åtgärdskombination enligt programförslaget för att klara utsläppstaken till 2020 och 2030.

Åtgärd/scenario	Nr.	Reduktion NH ₃ kton/år	Reduktion NO _x kton/år	Kostnad Mkr/år
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	0,7		24,2
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	0,5		5,9
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	0,2		15,1
Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	0,6		10,1
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	?		0
Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar	NO _x -1		1–3	255
Förbättrad rening av sodapannor	NO _x -2		1,7	42–291
Förbättrad rening av mesaugnar	NO _x -3		0,9	?
Förbättrad rening av starkgaspannor	NO _x -4		0,5	?
Förbättrad rening av sulfitpannor	NO _x -5		0,6	?
Energieffektivisering, sodapannor	NO _x -6		2,0	?
Åtgärder för att nå klimatmålet inom transporter till 2030	NO _x -7		4–5	-
SUMMA		2	10,7–13,7	?

Fokus för fortsatt arbete

Programmets syfte och mål är att Sverige ska uppnå sina utsläppstak till år 2020 och 2030 men ska även bidra till att vi närmar oss preciseringarna i de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen¹² för att på längre sikt uppnå generationsmålet inom miljöpolitiken¹³. Nedan redovisas fyra identifierade fokusområden där ytterligare insatser behövs för att uppnå de långsiktiga målen.

¹² Frisk luft, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning

¹³ Sverigesmiljomal.se

FOKUSOMRÅDE 1 – FÖRBÄTTRAD LUFTKVALITET I TÄTORTER

Trender med ökad befolkning och förtätning av tätorter medför att den lokala luftkvaliteten försämras i vissa områden och de bakomliggande orsakerna till förhöjda halter blir än viktigare att åtgärda. Halterna i våra svenska tätorter fortsätter att långsamt minska men den totala befolkningens exponering för luftföroreningar har ökat de senaste åren på grund av förtätning. Detta innebär att fler människor utsätts för medelhöga halter. Sambanden mellan luftföroreningar och negativa hälsoeffekter har stärkts och då även vid låga halter. Enligt de senaste uppskattningar¹⁴ som finns av negativa hälsoeffekter i Sverige bedömer man att de samhällsekonomiska kostnaderna motsvarade cirka 56 miljarder svenska kronor år 2015. Enbart produktionsförlusterna (sjukfrånvaro) uppskattas motsvara cirka 0,4 % av BNP i Sverige.

Då en stor del av befolkningen idag bor i städer, där de flesta källorna till utsläpp av luftföroreningar är lokaliserade, riskerar många idag att exponeras för skadliga halter av luftföroreningar. Vissa grupper i befolkningen är mer känsliga än andra, som äldre, personer med astma, redan sjuka, barn och gravida. Nuvarande prognos över befolkningsväxten i Sverige¹⁵ visar att befolkningen förväntas öka med drygt en miljon fram till 2030. Majoriteten av denna ökning kommer sannolikt hamna i storstadsregionerna vilket kommer ställa högre krav på en hållbar stadsutveckling där boende-, arbetsplats-, miljö-, trafik- och transportfrågor integreras i den långsiktiga stadsplaneringen.

Ett potentiellt viktigt styrmedel gällande lokala utsläpp från vägtrafiken är kommunernas möjlighet att införa miljözoner för personbilar och lätta lastbilar från 1 januari 2020¹⁶. Hur mycket detta kommer att bidra till förbättrad luftkvalitet och minskad exponering i svenska tätorter beror på hur många kommuner som väljer att använda detta styrmedel.

Översyn av systemet för miljökvalitetsnormer för utomhusluft

I miljömålsredningens betänkande¹⁷ ”En klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige” pekade man ut brister inom systemet med uppföljning av miljökvalitetsnormerna för utomhusluft. Ett särskilt problem är att åtgärdsprogram som tagits fram för att motverka höga halter av luftföroreningar inte alltid varit ändamålsenliga när det gäller utformning, genomförande och uppföljning. Det finns även ottydligheter i systemet och det saknas sanktionsmöjligheter. Frågeställningen har även lyfts fram

¹⁴ Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2,5} and PM₁₀ and estimated health impacts, IVL (2018) No. C 317

¹⁵ SCB, 2017

¹⁶ <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2018/08/forordningsandringar-om-miljozoner/>

¹⁷ SOU (2016:47)

i regeringens strategi för levande städer¹⁸ där man anger att man avser ge en del av uppdraget till statskontoret och en del till Naturvårdsverket. I utredningen ska det ingå analys och förbättringsförslag av ansvarsfördelningen mellan statliga myndigheter och kommuner samt redovisas vilka hinder och möjligheter det finns för kommunerna att klara miljökvalitetsnormerna. Naturvårdsverket bedömer att detta fortfarande är en viktig fråga att utreda för att öka möjligheterna till en god luftkvalitet i våra tätorter.

Utveckling av hållbara städer - luftkvalitet är en viktig faktor

Förtätning av städer har lyfts fram som en strategi för att möta framtida befolkningsökning och brist på bostäder. En motivering är dels att miljö och klimatpåverkan minskar vid högre täthet, dels att det underlättar för att skapa en väl fungerande service och sociala funktioner. Studier¹⁹ visar att risk finns att en tätare bebyggelsestruktur minskar omblandningen av luften i marknivå och därmed begränsar ventilering och utspädning av lokalt genererade utsläpp från exempelvis trafik, med förhöjda halter som resultat. Det finns dock stora möjligheter att minimera negativa effekter genom optimering av utformning, struktur och placering av nya byggnader och bostadsområden med avseende på rådande vindriktning. Stadsvegetationen har också stor betydelse och här finns också möjligheter att anpassa vegetationen för att minimera den negativa effekten på luftströmmen. Barn och unga är särskilt känsliga för verkningarna av luftföroreningar vilket gör det angeläget att bevara eller förbättra luftkvaliteten i utemiljöer där barn vistas exempelvis vid förskolor, skolor och idrotts- och lekplatser. Det är därför viktigt att fortsätta utveckla verktyg som tar fram beslutsunderlag för att kunna ta större hänsyn till luftkvaliteten vid stadsplanering generellt men särskilt i de områden där barn vistas.

Översyn av koppling mellan gränsvärden och preciseringar

Kopplingen mellan miljökvalitetsnormerna och preciseringarna under miljökvalitetsmålet Frisk luft behöver stärkas. Miljökvalitetsnormernas nivåer (halter) representerar inte alltid en nivå som skyddar människors hälsa och har en lägre ambition än preciseringarna i Frisk luft. Omfattningen av övervakningen av luftkvaliteten som utförs av kommuner idag styrs av de utvärderingströsklar som fastställts i luftkvalitetsförordningen kopplat till miljökvalitetsnormerna. Detta gör att det i många kommuner inte finns krav på att mäta halter av luftföroreningar och följden blir att det ofta saknas underlag för uppföljning. Det finns behov av en översyn av vilka föroreningar och haltnivåer som regleras i normerna utifrån senast vetenskapliga rön för att inrikta dem mot de största problemen. Detta sammanfaller även väl med pågående processer inom EU med översyn av luftkvalitetsdirektiven (se fokusområde 4 – *Internationellt samarbete*).

¹⁸ Proposition, Levande städer – politik för en hållbar stadsutveckling, Skr. 2017/18:230

¹⁹ Hållbar stadsutveckling – god luftkvalitet i framtidens täta och gröna städer? IVL rapport U5958, 2018

FOKUSOMRÅDE 2 – BÄTTRE SYNERGIER MELLAN KLIMAT OCH LUFT

Luftföroreningar och klimatförändringar är tätt sammanlänkade på många sätt och är ett komplext område då de har effekter på både regional och global skala. Ett framtida förändrat klimat kommer ha påverkan på halter, spridningsmönster samt nedfall och exponering av luftföroreningar. Hur stor denna påverkan blir och i vilken riktning beror bl.a. på hur klimatförändringen utvecklas. Parallellt med detta finns det flera luftföroreningar som har en klimatpåverkande effekt. Det som främst skiljer dem åt är deras livslängd i atmosfären vilket medför att våra traditionella kortlivade luftföroreningar är att betrakta som lokala och regionala medan växthusgaser med lång livslängd sprider sig på en global skala. Då utsläppen ofta kommer från samma aktiviteter i samhället finns det starka motiv att samordna åtgärds- och styrmedelsstrategier på luft- och klimatområdet för att maximera miljönyttan.

Trots att det finns många möjliga synergier mellan klimat- och luftområdet kommer det krävas ytterligare riktade insatser på främst lokala utsläpp av luftföroreningar för att uppnå de luftrelaterade miljömålen. Storleken och kostnaden för dessa insatser kommer att bero på hur mycket man kan nyttja de positiva synergier i övrigt.

Ett ambitiöst klimatarbete, där åtgärderna huvudsakligen genomförs i Sverige, är av stor vikt för att ta tillvara synergier, undvika målkonflikter och minska kostnaderna för att klara de luftrelaterade målen. Luftvårdspolitiken behöver utvecklas integrerat med såväl klimatpolitiken som energipolitiken för att bli så effektiv som möjligt. Detta är särskilt tydligt inom transportsektorn men det är motiverat att göra detta även inom andra sektorer.

Förbättrad metodik för integrerad analys för klimat och luft

Att det finns potentiella vinster med ett integrerat arbetssätt får anses vara välkänt idag trots detta finns det fortfarande praktiska hinder kvar. Det finns två större skillnader mellan de båda områdena som komplicerar arbetet. För det första; utsläpp av växthusgasers långa livslängd i atmosfären gör att utsläppen har en global spridning och alla utsläppsminskningar oavsett var de sker geografiskt sett kommer att ha lika stor betydelse. Luftföroreningar har kortare livstid i atmosfären och kan dessutom omvandlas till andra föroreningar, detta medför att det är avgörande var utsläppen sker. På grund av att konsekvenserna för utsläppen av luftföroreningar är så geografiskt beroende finns det inte någon utsläppshandel inom luftvårdspolitiken. För det andra; utsläppslagstiftningen har ett annorlunda upplägg jämfört med klimatpolitiken. Förenklat kan man beskriva det som att inom klimatpolitiken sätter man upp politiska mål för hur mycket utsläppen behöver minska utifrån den klimateffekt man vill undvika och analyserar vilka styrmedel som behövs för att nå målen. Detta revideras och utvärderas sedan löpande. Inom luftvårdspolitiken analyserar man hur stor den tekniska potentialen är för utsläppsminskningar av de olika luftföroreningarna, förhandlar om hur mycket det

får kosta och sätter sedan upp utsläppsmål och luftkvalitetsmål (gränsvärden). Här utgår man från vad som är den tekniska potentialen och först efter att man bestämt vilka åtgärder som krävs för att uppnå önskvärd effekt börjar man analysera vilka styrmedel som behövs. En bättre metodik för hur vi tar hand om synergier, motverkar målkonflikter och hanterar de olika geografiska skalorna behöver utvecklas. Här behöver även hänsyn tas till de olika angreppssätten som tillämpas inom luft- respektive klimatpolitiken.

Nästa utmaning, metan och dess betydelse för marknära ozon

Metan bidrar till den globala uppvärmningen både direkt som växthusgas men också indirekt som en av de gaser som bidrar till marknära ozon. Metan har en livslängd på cirka tio år i atmosfären men inkluderas bland de kortlivade luftföroreningarna genom dess bidrag till koncentrationen av marknära ozon. Sett över en längre tidsperiod har antalet episoder med riktigt höga ozonhalter minskats samtidigt som medelbelastningen av ozon i regional bakgrund (landsbygd) över hela det norra halvklotet ökar. Att få ned utsläppen av ozonbildande ämnen, främst metan, på en global skala kommer att få större betydelse de kommande åren²⁰. Det har blivit tydligt att problemet med luftföroreningar inte enbart är ett lokalt eller regionalt problem utan även har en global dimension. Inom luftvårdskonventionen diskuteras just nu hur olika regioner i världen bäst kan samarbeta och lära av varandra. Sverige bör aktivt delta i detta arbete (se även fokusområde 4 – *Internationellt samarbete*).

FOKUSOMRÅDE 3 – MINSKADE NEGATIVA EFFEKTER PÅ EKOSYSTEM

Fortsatt minskande utsläpp av svavel och kväve inom Sverige och övriga EU kommer bidra till minskade effekter på ekosystem och biologisk mångfald i Sverige och andra länder. För svensk del är detta av särskild betydelse då den största påverkan vi har på våra ekosystem kommer från utsläpp i andra länder. Det är framförallt fem miljömål som direkt påverkas, *Bara Naturlig Förurning*, *Ingen Övergödning*, *Levande sjöar och vattendrag*, *Hav i balans samt levande kust och skärgård* och *Levande skogar*. Flertalet andra miljömål påverkas indirekt. Fortsatt minskat nedfall av svavel och kväve är en förutsättning för att de svenska miljömålen skall nås på sikt.

Fortsatta minskningar av svavel krävs för att inte bromsa den existerande återhämtningen från förurningen i Sverige som nu sker långsamt. Även om nedfallet av svavel är mycket mindre idag än tidigare så har den ackumulerade depositionen över tid medfört att även nuvarande låga nivåer fortfarande påverkar marken, ekosystem och biologisk mångfald.

²⁰ Maas, R., P. Grennfelt (eds), 2016. Towards Cleaner Air. Scientific Assessment Report 2016. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution, Oslo.

Nedfallet av kväve över Sverige har inte minskat i samma utsträckning som svavel och effekterna i ekosystemen är fortsatt osäkra. En av de mer okända konsekvenserna är att kvävenedfallet orsakar en regional upplagring i marken med oklara långsiktiga konsekvenser. Dessutom är framtida effekter av kvävenedfall beroende av andra faktorer såsom markanvändning och klimat. På sikt kan en fortsatt hög kvävebelastning leda till både förurning och övergödning med konsekvenser inte minst för biodiversiteten. Det är fortfarande svårt att med modeller, experiment och övervakningsdata förutse framtida konsekvenser av förhöjt kvävenedfall kombinerat med det kväve som under lång tid upplagrats i mark och vatten.

Kväveoxider bidrar till bildandet av marknära ozon i skogsmiljöer och andra brukade områden. Skogen och växande grödor kan skadas av ozon redan vid de låga halter som normalt förekommer i opåverkad miljö. Ozonet har toxiska skador i bakgrundsmiljöer och skapar bladskador på träd vilket skadar ekosystemen och kan få ekonomiska konsekvenser.

Förbättra förståelsen för kvävekaskaden och dess effekter

Fokus bör ligga att på ett holistiskt sätt arbeta med ”kvävekaskaden” dvs. var och hur kväveatomerna först övergår i reaktiv form och sprider sig i en kaskad genom ekosystemen. En kväveförening ombildas till en annan och förflyttar sig på land, i vatten och i luft. En och samma kväveatom kan därför ge en rad olika miljöeffekter på sin väg genom ekosystemen, ända tills den ”oskadliggörs” genom att återgå i kvävgasform. För att förbättra vår förmåga att förutse framtida effekter av kvävenedfall bör fokus ligga på att förstå hur reaktivt kväve²¹ påverkar ekosystemen i Sverige samt att utveckla förståelsen för processen, genom miljöövervakning och experiment, samt utveckling av modeller för att bättre kunna förutse framtida effekter på ekosystem och biologisk mångfald.

FOKUSOMRÅDE 4 – INTERNATIONELLT SAMARBETE

Luftföroreningar bryr sig inte om nationsgränser. Negativa effekter av luftföroreningar är därför en internationell fråga som kräver internationella lösningar. Flera av de luftrelaterade miljökvalitetsmålen som Sveriges riksdag har beslutat om kan inte uppnås om inte utsläpp till luft minskas betydligt även i andra länder och regioner. Stora delar av de luftföroreningar som påverkar Sverige har inte släppts ut här utan transporterats hit med luftströmmarna från förorenade områden i andra länder. På samma sätt påverkar de svenska utsläppen våra närliggande länder. På senare tid har forskningen visat att luftföroreningar transporteras betydligt längre sträckor än man tidigare trott och att den interkontinentala transporten av föroreningar är betydande. Mot denna bakgrund antog FN:s miljöförsamling i november 2017 en resolution som pekar på vikten av

²¹ är en term som används för en mängd olika kväveföreningar som direkt eller indirekt stöder tillväxt.

att ta ett globalt ansvar för och öka det internationella samarbetet kring luftföroreningar²².

Att minska utsläppen i Sverige är fortsatt viktigt både för vår egen luftkvalitet men även för att minska vår påverkan på andra länder. Därför arbetar Sverige sedan länge aktivt i flera fora med att driva en ambitiös luftvårdspolitik i internationella sammanhang. Det engagemanget behöver fortsätta och utvecklas.

EU – översyn av luftkvalitetsdirektiven

Förutom takdirektivet, som reglerar utsläpp, är EU:s luftkvalitetsdirektiv viktiga för luftvårdspolitiken inom EU. Luftkvalitetsdirektiven innehåller gräns- och målvärden för ett antal viktiga luftföroreningar. Värdena anger den lägsta godtagbara luftkvalitet (halter) som är praktiskt möjlig att uppnå för att skydda människors hälsa och miljön. Medlemsländerna i EU är skyldiga att klara gränsvärdena till vissa bestämda datum och ska även arbeta för att nå de fastställda målvärdena. Dessutom innehåller direktiven regler och principer för hur medlemsländerna ska kontrollera luftkvaliteten, tillhandahålla information till allmänheten samt åtgärda identifierade problem.

Kommissionen genomför just nu en s.k. fitness-check för att undersöka hur implementeringen har fungerat i medlemsländerna. Därefter kommer en översyn att genomföras vilken ska ligga till grund för förslag om nya, uppdaterade direktiv. Det kommer ännu att dröja några år innan Kommissionen lägger sitt förslag och förhandlingar kan påbörjas. Givet att Sverige har ett stort intresse av att de nya direktiven blir verkningsfulla, med stärkta gräns- och målvärden, är det viktigt med ett fortsatt starkt engagemang i EU:s luftvårdsarbete (se även fokusområde 2 – *Förbättrad luftkvalitet i tätorter*).

FN:s luftvårdskonvention – översyn av Göteborgsprotokollet

Vid sidan av EU är FN:s luftvårdskonvention en av de två viktiga policyarenorna i vår del av världen. Konventionen arbetar över ett större geografiskt område där förutom Europa även länderna i Nordamerika och EECCA regionen (Östeuropa, Kaukasus och Centralasien) ingår. FN:s luftvårdskonvention väntas inom något år påbörja en översyn och därefter en revidering av det så kallade Göteborgsprotokollet som är något av en parallellprocess till takdirektivet. I den processen bör Sverige driva en ökad ambitionsnivå för de redan inkluderade föroreningarna, tydliga minskningsåtaganden för Black Carbon och att åtaganden för att minska utsläppen av metan, som viktigt ozonbildande ämne, införs (fokusområde 3 – *Bättre synergier mellan klimat och luft*).

²² United Nations Environment Assembly (UNEA), 2017. Resolution on preventing and reducing air pollution to improve air quality globally. UNEP/EA.3/L.23

Bilateralt samarbete

Bilaterala samarbeten är viktiga för att dela erfarenheter och överföra kunskaper mellan länder men även för att stödja genomförandet av åtaganden som gjorts i internationella sammanhang, driva svenska kärnfrågor, bygga allianser och skapa förståelse för varandras positioner i internationella förhandlingar. Inom luftvårdsområdet har ett flertal bilaterala projekt bedrivits med bland annat Vitryssland, Ryssland och Kina. Ett projekt med Bosnien har nyligen påbörjats. På klimatsidan diskuteras just nu ett samarbete med Ryssland. Sverige behöver fortsätta att utveckla sina bilaterala kontakter och samarbeten för att underlätta det internationella samarbetet. Projekt behöver ta tillvara synergier mellan luft och klimat och motverka målkonflikter redan på planeringsstadiet.

Nordiska ministerrådet

Nordiska ministerrådet är de nordiska regeringarnas officiella samarbetsorgan. Ministerrådets miljösamarbete har länge inkluderat arbete med luftföroreningar. Sedan 2009 har det bedrivits i den så kallade Klimat- och Luftgruppen (KOL), som i och med den nya organisationen som tar sin början 2019 kommer att omformas till Nordiska Klimat och Luftgruppen (NKL), vilken får ett tydligare inriktning mot stöd till internationella förhandlingar inom de båda områdena. Det nordiska samarbetet är viktigt för Sverige och arbetet stärker också ländernas förhandlingspositioner i internationella fora och bidrar med kunskapsunderlag för arbetet med en omställning mot mer energieffektiva och mindre klimatpåverkande och förorenande samhällen i Norden. Sverige bör verka för att de projekt som genomförs och det kunskapsunderlag som tas fram inom det nordiska arbetet har en tydlig inriktning mot en ökad koppling mellan politikområden och ett integrerat synsätt på luft och klimat.

Diskussion och förväntade effekter av programmet

Denna skrivelse redovisar förslag till det första nationella luftvårdsprogrammet enligt luftvårdsförordningen (2018:74) för att uppfylla Sveriges åtaganden inom det så kallade takdirektivet (2016/2284/EU). För val av åtgärder har vi först utgått från vilka föroreningar Sverige behöver genomföra ytterligare åtgärder för att klara utsläppstaken, i detta fall ammoniak till år 2020 och kväveoxider till år 2030. Efter identifiering av de utsläpp som behöver minska ytterligare har vi utgått från de sektorer som står för den största andelen av respektive utsläpp år 2020 och 2030.

I detta första programförslag ligger fokus främst på val av lämpliga åtgärder som behöver vidtas för att klara utsläppstaken för att uppfylla minimikravet i takdirektivet. Möjliga styrmedel har belysts men särskilt för kväveoxider är det tydligt att dessa styrmedel behöver utredas mer i detalj. För ammoniak föreslår vi bland annat breddning och höjning av de ersättningar som finns inom ramen för existerande styrmedel. För ammoniak är det dessutom viktigt att få till dessa förändringar så fort som möjligt då utsläppen behöver minska redan till år 2020.

För åtgärder inom transportsektorn fokuserar programmet på åtgärder som även kommer att krävas för att nå klimatmålet till 2030. En viktig slutsats är att luftvårdspolitikerna behöver utvecklas integrerat med såväl klimatpolitiken som energipolitiken för att bli så effektiv som möjligt. Detta är särskilt tydligt inom transportsektorn men det är motiverat att göra detta även inom andra sektorer.

Luftvårdsprogrammets syfte är inte enbart att visa hur Sverige klarar utsläppstaken utan ska även bidra till bättre luftkvalitet och på längre sikt även bidra till att vi når det långsiktiga generationsmålet inom miljöpolitiken. Vi har identifierat fyra fokusområden där det är särskilt viktigt att genomföra ytterligare insatser för att nå de långsiktiga målen. Här föreslås inga egentliga åtgärder utan syftet är att peka ut riktningen för det framtida arbetet. Fokusområdena omfattar *förbättrad luftkvalitet i tätorter, bättre synergier mellan klimat och luft, minskade negativa effekter på ekosystem och internationellt samarbete*.

Programmet är i sig inte lagligt bindande, såsom utsläppstaken, utan kan vid behov uppdateras och revideras. Detta innebär att de åtgärder och styrmedel som ingår i detta första program kan komma att ändras om ett par år ifall nuvarande utveckling förändras eller om nya politiska bedömningar gör att andra åtgärder och styrmedel anses vara mer lämpliga.

Effekter

Det är svårt att kvantifiera effekterna av programmets föreslagna åtgärder på hälsa och miljö i Sverige utan att ta hänsyn till de förändringar som också förväntas ske i övriga EU. Dessutom är de utsläppsminskningar (i kiloton) som krävs i Sverige för att uppnå taken till 2020 och 2030 relativt små. Om man förutsätter att insatserna inom de utpekade fokusområdena också genomförs kommer programmet potentiellt sett få stor betydelse för att kunna nå de långsiktiga målen inom miljö kvalitetsmålen.

Genomförandet av takdirektivet på EU nivå kommer, tillsammans med andra EU-regleringar, mer än halvera antalet förtida dödsfall inom EU på grund av luftföroreningar år 2030 jämfört med år 2005²³. Antalet förlorade levnadsår i enbart Sverige på grund av exponering för partiklar och marknära ozon uppskattas minska med 38 respektive 34 % till 2030 jämfört med 2005²⁴. Dessa beräkningar baseras främst på minskad intransport som förväntas från övriga Europa. Val av nationella åtgärder och hur dessa genomförs kan bidra ytterligare till minskade negativa effekter av luftföroreningar på lokal nivå vilket genererar de största hälsovinsterna. Programmets åtgärder för att minska NO_x utsläppen inom transportsektorn har tydligast koppling till positiva effekter på den lokala luftkvaliteten. Här är det

²³ European Commission, 2018, Clean Air Outlook, COM(2018) 446. Final version

²⁴ Progress towards the achievement of the EU's air quality and emissions objectives, IIASA (2018)

utvecklingen av trafikarbetet och elektrifiering av fordonsflottan som potentiellt sett har störst betydelse. De insatser som lyfts fram för bättre luftkvalitet i tätorter och bättre synergier mellan klimat och luft kommer ha stor betydelse för den lokala miljön på längre sikt.

Utvecklingen av internationellt arbete med att minska utsläppen av metan kommer också vara av betydelse på nationell nivå för att minska effekterna på hälsa av marknära ozon i framtiden.

Negativa effekter på ekosystem i Sverige är till största delen ett resultat av intransport från andra länder. Genomförandet av takdirektivet kommer att minska utsläppen av svaveldioxid och kväveoxider inom EU-28 med 79 respektive 63 % till 2030, jämfört med 2005²⁵. Det innebär betydande minskningar av nedfallet av försurande och övergödande ämnen över Sverige. Skogsytor i Sverige som överskrider kritisk belastning för försurning beräknas minska med 79 % till 2030 jämfört med 2005. Ytor som överskrider kritisk belastning för övergödning uppskattas minska med 66 % under samma period.

Framtida internationellt arbete kommer att ha stor betydelse för utvecklingen av negativa effekter på ekosystem. För att kunna förutspå framtida effekter på ekosystem och driva rätt frågor i policysammanhang behövs fortfarande en bättre kunskap om kvävekaskadens effekter. Här ingår även viktiga kopplingar till climateffekter.

Kostnader

Kostnaden relaterat till åtgärderna för NH₃ uppskattas till ca 55 Mkr medan kostnaderna för åtgärderna som minskar utsläpp av NO_x som helhet återstår att uppskatta.

Avseende fördelningseffekter av åtgärder och styrmedel när det gäller NH₃ så kan konstateras att aktörer i jordbrukssektorn i första hand bär kostnaderna för åtgärderna. Då möjlighet till investeringsstöd är ett föreslaget styrmedel, t.ex. genom LBU-programmet, förväntas dessa kostnader dock reduceras. Kostnaden för ersättningen liksom ökade informationsinsatser tillfaller då istället staten. För åtgärden som avser en optimering av råproteinhalten i djurfoder bedöms kostnaderna för jordbrukssektorn som låga och ytterligare medel till LRF för rådgivning kan också förväntas finansieras av offentlig sektor. Eftersom styrmedlen främst är inriktade på ersättningar så förväntas risken för omlokalisering eller produktionsnedläggning på grund av dessa styrmedel vara begränsad.

²⁵ Progress towards the achievement of the EU's air quality and emissions objectives, IIASA (2018)

När det gäller fördelningseffekter för NO_x-åtgärder inom industrin så påverkas i första hand el- och fjärrvärmesektorn, massaindustrin och övrig industri där förbränningsprocesser är ett produktionsmedel. I vissa fall kan delar av dessa kostnader (beroende på priselasticiteter, marknadsstruktur etc.) spridas till andra aktörer (t.ex. konsumenter eller tidigare led i produktionskedjan). Design på NO_x-avgiften kommer bli viktigt för fördelningseffekterna. Om återföringsmekanismen kvarstår i sin nuvarande form sker en omfördelning mellan olika branscher men alla medel återförs i princip till avgiftskollektivet, vilket ger begränsade effekter ur ett internationellt konkurrensperspektiv. För att minska kostnadsbördan och reducera risken för stora omfördelningar för de företag som ska vida åtgärder på sodapannor kan avgiftssystemet också utformas så att dessa företag behandlas som ett slutet kollektiv. Risk för utsläppsläckage med nuvarande konstruktion är sannolikt begränsad. Stöd som finansieras via staten skulle kunna reducera kostnaderna för de som primärt bär kostnaderna för de olika åtgärderna inom industrin.

För transportåtgärder finns sannolikt de primära kostnadsbärarna bland bilägare och transportindustrin. Hur kostnaderna av att justera befintliga styrmedel inom transportsektorn fördelas på de olika aktörerna skiljer sig en hel del mellan olika styrmedel.

Vem får del av nyttan

Det finns många betydelsefulla nyttor av förslaget, bl.a. olika typer av miljönyttor, hälsonyttor och direkta ekonomiska nyttor som uppstår när utsläppen och därmed också skador reduceras. Nyttorna tillfaller framförallt medborgarna, i form av bättre hälsa (t.ex. minskade hjärt- och kärlsjukdomar, luftvägssjukdomar och mortalitet) samt en bättre omgivande miljö (t.ex. i form av bättre vattenkvalitet, mindre andel övergödd och försurad mark etc.).

Mindre skogsskador och jordbruksskador gynnar också markägare, lantbrukare och svensk skogsindustri. Ekonomiska effekter inkluderar ökad produktivitet och tillväxt i skogsbruk och jordbruk i Sverige och i övriga Europa. Förbättrad biologisk mångfald kan även gynna turism och rekreation. Förslaget är inte minst positivt för känsliga grupper såsom yngre och äldre och personer med nedsatt hälsa. När allmänheten blir friskare finns också en möjlighet att sjukvårdskostnader kan reduceras.

Nyttor av reducerade utsläpp finns inte bara på lokal nivå. Utsläppsreduktion i Sverige kan också gynna andra länder precis som Sverige kan dra nytta av andra länders reduktion av luftutsläpp.

Bilaga 1 – Aktuella åtgärder

I denna bilaga finns en beskrivning av åtgärder som ingår i åtgärdspaketet. Dessa beskrivningar av åtgärderna är inhämtade från olika källor. Vilka dessa källor är framgår generellt i anslutning till aktuell åtgärd.

Åtgärder för NH₃

Tabell 5 Åtgärdsområde 1 – NH₃ inom jordbrukssektorn

Åtgärder NH ₃	Nr.	Utsläppsreduktion 2020, (kton/år)
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	0,7
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	0,5
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	0,2
Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	0,6
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	?
Totalt		2,0

Spridning av stallgödsel – generellt, NH₃-1 – NH₃-3

Åtgärder vid spridning av stallgödsel är särskilt viktiga eftersom de utgör en stor del av de totala förlusterna från jordbruket och för att spridning av gödseln är det sista steget i hanteringskedjan. Vidtas inte åtgärder i det ledet kan en stor del av effekten av åtgärder i tidigare led gå förlorad, eftersom alla utsläpp som hindrats i tidigare skeden av ”gödselcykeln” förs vidare till denna sista etapp i processen där NH₃-utsläpp kan uppstå. NH₃-avgången vid spridning av gödsel kan reduceras med lämpligt spridningssätt samt tidpunkt för spridning²⁶.

Den tidigare vanligaste tekniken, bredspridning, fördelar gödseln genom att kasta den uppåt och bakåt. Fördelarna med bredspridning är framför allt att tekniken är relativt billig och okomplicerad. Nackdelarna är att avgången av både lukt och ammoniak kan bli stor. Dels innebär gödselns luftfärd att den kommer i direkt kontakt med luften, dels blir gödseln utspridd över en stor yta när den väl hamnar

²⁶ SCB, 2016. Statistikdatabasen: [Elektronisk resurs]. Gödselmedel i jordbruket 2015/16 Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. Stockholm: Statistiska centralbyrån. Tillgänglig på Internet: https://www.scb.se/contentassets/de0a511d532a4a32ab921f4d034f260b/mi1001_2015b16_sm_mi30sm1702.pdf

på marken. Vid spridning i växande stråsåd eller vall täcks bladverket av gödsel vilket ger en extra stor yta som kan avge NH_3 . Gödseln torkar också snabbare om den sprids ut jämnt över markytan än om den placeras i strängar. Ju snabbare den utspridda gödseln torkar, desto mer NH_3 hinner avgå innan flytgödseln har trängt ner i marken²⁷.

NH₃-1 Bandspridning av flytgödsel

Bandspridning av gödsel innebär att gödseln placeras i strängar på markytan med hjälp av slangar från gödselspridaren. Bandspridning kan anses vara ett mellanting mellan konventionell spridning och direkt myllning. Genom att lägga gödseln i strängar begränsas gödselns exponeringsyta mot luften. Efter spridningen torkar normalt gödselsträngarnas yta vilket begränsar NH_3 -avgången samtidigt som fukten inne i strängen möjliggör god kontakt mellan ammoniumkvävet och markpartiklarna. Åtgärden lämpar sig bäst för spridning för kort och tätbevuxen gröda på våren eller försommaren.

Metoden har under de två senaste decennierna blivit allt vanligare i Sverige. Enligt den senaste statistiken från SCB (2016) uppgick spridningsandelen för bandspridning till 68 % av flytgödsel och 55 % av urin, se Tabell 6. Tekniken är vanligast i södra Sverige och i slättbygderna. Det finns föreskrifter som gäller för Skåne, Blekinge och Halland och innebär att spridning av flytgödsel i växande gröda ska ske med teknik som ger låga NH_3 -förluster, t.ex. bandspridning. Tekniken passar dock mindre bra på små fält med dålig markuppdelning eftersom risk för dubbelspridning och/eller mistor då uppstår, vilket är en förklaring till att den inte är lika vanlig i skogsbygder och i norra Sverige. Detta har beaktats vid bedömning av potentialen. Tekniken har också vissa begränsningar när det gäller tjock gödsel och kräver en speciell maskinutrustning för att vara genomförbart.

Tabell 6 Fördelning mellan olika spridningstekniker för flytgödsel och urin 2016 (SCB, 2016)

Gödselslag	Andel gödsel som sprids med olika spridningstekniker (%)			
	Bredspridning	Bandspridning	Myllningsaggre- gat	Annan metod
Flytgödsel	28	68	4	0
Urin	40	55	1	4

Bandspridning gör störst nytta för att minska NH_3 -avgången i växande gröda och på stubb. Skillnaden mellan band- och bredspridning är större ju kraftigare grödan eller stubben är. På öppen jord är ammoniakavgången lika stor. Dock är NH_3 -avgången vid bandspridning långsammare vilket möjliggör avgångsminskning

²⁷ Ehrnebo, M., 2005. Jordbruksverkets växtnärsenhet. Spridning av flytgödsel, Jordbruksinformation 15 - 2005

även på öppen jord med hjälp av efterföljande nedbrukning²⁸. Om spridning av flytgödsel med bredspridning istället antas ske med bandspridning 2020 beräknas NH₃-avgången bli 671 ton lägre än i prognos-2017 för 2020. Den skattade marginalkostnaden är 36 kr/kg NH₃ och totalkostnaden uppgår till 24,4 miljoner kronor per år²⁹. En positiv synergieffekt är som nämnts att dålig lukt minskas.

Tabell 7 Sammanställning bandspridning (istället för bredspridning)

Investeringskostnader	?
Ekonomisk livslängd	?
Årskostnad	?
Återinvesteringar	?
Totalkostnad	24,4 Mkr/år
Reduktion	671 ton/år
Marginalkostnad	36 kr/kg NH ₃
Sidoeffekter	
- Lukt	+
Kvävetillförselreducerande	Nej
Kompatibla åtgärder	Täckning, surgörning, snabbare nedbrukning
Konkurrerande åtgärder	Myllningsaggregat
Utsläpps-förebyggande	Ja
Utsläppsrenande	Nej

NH₃-2 Nedbrukning samma dag

Om stallgödsel som sprids på obevuxen mark och lämnas längre än en dag utan nedbrukning istället brukas ned senast samma dag som den sprids kan NH₃-avgången minska med 454 ton NH₃ jämfört med prognos-2017 för 2020. Marginalkostnaden är beräknad till 13 kr per NH₃-N. Den årliga kostnaden år 2020 uppgår till 6,0 miljoner kr/år²⁹. Kostnader har beräknats uppstå på företag där det saknas kapacitet i form av arbetskraft och traktorer för att klara av både spridning och nedbrukning samma dag. Kostnader uppstår då för att på något sätt köpa in extra kapacitet i form av arbete och traktor³⁰. De angivna kostnaderna förutsätter att jordbearbetningsmomentet ska utföras ändå och nedbrukningen således inte innebär någon extra körning²⁸. Därmed uppstår heller inga synergieffekter av denna åtgärd.

²⁸ Jordbruksverket, 2010. Minskade växtnäringens förluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket, Rapport 2010. Bilaga 2: Åtgärder för minskade utsläpp.

²⁹ Jordbruksverket, 2017. Preliminär bedömning av åtgärds-potential för att minska NH₃avgång i jordbruket. PM, 2017-12-18. Dnr 4.2.17-19283

³⁰ Naturvårdsverket, 2013. Underlag inför förhandlingarna om översyn av EU:s luftvårdspolitik - Skrivelse (Ärendenr: NV-10577-11)

Tabell 8 Sammanställning nedbrukning samma dag

Investeringskostnader	N/A
Ekonomisk livslängd	N/A
Årskostnad	N/A
Totalkostnad	6,0 Mkr/år
Reduktion	454 ton/år
Marginalkostnad	13 kr/kg NH ₃
Sidoeffekter	N/A
Kvävetillförselreducerande	Nej
Kompatibla åtgärder	Täckning, surgörning
Konkurrerande åtgärder	Myllningsaggregat
Utsläppsförebyggande	Nej
Utsläppsrenande	Nej

NH₃-3 Nedbrukning inom 4 timmar

Om stallgödsel som sprids på obevuxen mark brukas ner inom 4 timmar efter spridning istället för att brukas ned senast samma dag, kan NH₃-avgången minska med 287 ton i relation till prognos-2017 för 2020. Denna potential är utöver den potential som beräknats för åtgärden nedbrukning samma dag ovan. Det har alltså i beräkningen tagits hänsyn till detta för att undvika dubbelräkning. Här antas att stallgödsel som sprids på obevuxen mark och brukas ned senast samma dag istället brukas ned inom 4 timmar efter spridning. Den årliga kostnaden är uppskattad till 17,8 miljoner kr/år och marginalkostnaden är därmed 62 kr/kg NH₃³⁰.

Nedbrukning inom 4 timmar efter spridning är många gånger inte möjligt i praktiken. Det finns t.ex. logistiska problem, såsom växling mellan arbetsmaskiner som är tidskrävande, vilket skulle göra arbetet ineffektivt. Uppdelning av arbetet på två maskiner fungerar heller inte utan problem, då spridning och nedbrukning (med harv eller plog) inte löper tidsmässigt i samma takt som spridning. Samarbete mellan närliggande jordbrukare är ett angeläget alternativ för att få arbetet att löpa snabbare och nedbrukningen kunde således påskyndas. De angivna kostnaderna förutsätter att jordbearbetningsmomentet ska utföras ändå och nedbrukningen således inte innebär någon extra körning²⁸. Därmed uppstår heller inga synergieffekter av denna åtgärd.

Tabell 9 Sammanställning nedbrukning inom 4 timmar

Investeringskostnader	N/A
Ekonomisk livslängd	N/A
Årskostnad	N/A
Totalkostnad	17,8 Mkr/år
Reduktion	287 ton/år

Marginalkostnad	62 kr/kg NH ₃
Sidoeffekter	N/A
Kvävetillförselreducerande	Nej
Kompatibla åtgärder	Täckning, surgörning
Konkurrerande åtgärder	Myllningsaggregat
Utsläppsförebyggande	Ja
Utsläppsrenande	Nej

NH₃-4 Täckning av urinbehållare med tak

Genom att täcka lagringsbehållare för flytgödsel och urin minskar man luftväxlingen ovanför gödselytan och därmed NH₃-avgången. Från en urinbehållare utan täckning kan 40–50 % av totalkvävet gå förlorat som NH₃. Förlusterna vid lagring av flytgödsel är betydligt mindre, vanligen 5–10 %. Täckning vid lagring har genom rådgivning och lagstiftning blivit allt vanligare. Krav finns att flytgödsel- och urinbehållare i södra och mellersta Sverige ska ha täckning för att minska NH₃-avgången. Enligt SCB:s gödselmedelsundersökning för 2012/13 lagrades ca 98 % av all flytgödsel och 91 % av all urin i landet i behållare med någon form av täckning. Fördelningen mellan olika *täckningsalternativ* framgår av Tabell 10.

Tabell 10 Fördelning mellan olika täckningsalternativ för täckta flytgödsel- och urinbehållare (SCB, 2016)

Gödselslag	Fördelning mellan olika täckningsalternativ, procent av antal djurenheter		
	Svämtäcke	Tak	Annan metod
Flytgödsel	95	4	1
Urin	67	22	7

I och med att nästan alla gödselbehållare idag har någon form av täckning ligger den huvudsakliga potentialen i en *effektivare täckning än svämtäcke*. Det innebär i praktiken täckning med någon form av olika tätslutande överbyggnader som tak eller lock eller flytande plastduk (endast för mindre urinbehållare). I fall med endast svag eller ringa bildning av svämtäcke, finns det dock möjlighet att förbättra svämtäcket genom iblandning av exempelvis hackad halm eller ensilagerester. Svämtäcke kan minska avgången med upp till 50 % medan tätslutande alternativ kan sänka utsläppen med 90–95 %. Om byggnationen tillåter vindrörelse under taket halveras effekten³¹.

En flytande plastduk lämpar sig bäst för mindre behållare då plastduken kan vålla problem vid omrörning av gödsel i större brunnar. Den flytande plastduken minskar förutom NH₃-utsläppen, också luktspridning i samma utsträckning som

³¹ Jordbruksverket, 2010. Minskade växtnäringsförluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket, Rapport 2010. Bilaga 2: Åtgärder för minskade utsläpp.

fasta tak. Problemet med flytande plastdukar är att de inte leder bort regnvattnet, vilket innebär att lagringskapaciteten minskar när brunnen fylls med regnvatten. Om brunnen innehåller mer vatten innebär detta att större mängder gödsel måste spridas, vilket i sin tur innebär mer maskintimmar och större energiförbrukning (bl.a. diesel). Det finns möjligheter att förse plastduken med en krage längs kanten så att regnvattnet samlas på duken och kan pumpas bort vid behov. Regnvatten kan dock ändå i vissa fall komma att behövas för utspädning av flytgödseln ifall gödseln är tjock³¹.

Täckning av behållare har positiva synergieffekter utöver minskning av NH₃-utsläpp, såsom minskade växthusgasutsläpp, luktminskning och avledning av regnvatten³². Utsläppen av lustgas och metan är lägre med tak och plastduk jämfört med svämtäcke³³. IPCC:s schablonvärden för metanavgång är 17 % för gödsel med svämtäcke och 10 % för de andra täckningsalternativen. Genom att hindra regnvattnet från att komma in i behållaren kan man skapa ytterligare lagringsutrymme. Täckning med fasta tak hindrar också någon människa eller något djur från att falla i brunnen. Utöver den effektiva reduktionseffekten, kräver en överbyggnad oftast mindre tillsyn och underhåll jämfört med de alternativa täckningsmetoderna, vilket innebär relativt lägre rörliga åtgärds kostnader³¹.

Om samtliga urinbehållare som idag har svämtäcke istället antas ha tak som täckning 2020 så kan NH₃-avgången bli 632 ton lägre än i prognos-2017 för 2020. Det är en lägre potential än i tidigare bedömningar från Jordbruksverket vilket beror på att mängden gödsel som hanteras som urin är lägre²⁹. Marginalkostnaden för denna åtgärd är beräknad till 19 kr per kg NH₃-N, vilket innebär 16 kr/kg NH₃³⁴ och den totala åtgärds kostnaden år 2020 skulle då uppgå till 9,9 Mkr/år²⁹.

Tabell 11 Sammanställning tak för täckning av urinbehållare

Investeringskostnader	?
Ekonomisk livslängd	?
Årskostnad	?
Återinvesteringar	N/A
Totalkostnad	9,9 Mkr/år
Reduktion	632 ton/år
Marginalkostnad	16 kr/kg NH ₃
Synergieffekter	

³² English, S., Fleming, R., 2006. Liquide MANure Storage Covers. University of Guelph Ridgetown Campus Ridgetown, Ontario, Canada. Final Report. 2006:09

³³ Rodhe L., Ascue J., Tersmeden M., Willén A., Nordberg Å., Salomon E., Sundberg M., 2013. Växthusgaser från rötad och orötad nötflytgödsel vid lagring och efter spridning – samt bestämning av NH₃avgång och skörd i vårkorn. JTI-rapport Lantbruk & industri 413, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala

³⁴ Marginalkostnaden för åtgärderna uttryckt i kr/kg NH₃ fås genom att dividera marginalkostnaden för ammoniakkväve med 1,21 (omräkningsfaktor mellan NH₃ och NH₃-N).

- Lukt	+
- Lagringskapacitet	+
- CO ₂ -ekv	+
Kvävetillförselreducerande	Nej
Kompatibla åtgärder	Snabbare spridning, surgörning
Konkurrerande åtgärder	N/A
Utsläppsförebyggande	Ja
Utsläppsrenande	Nej

NH₃-5 Minskad användning av råprotein i djurfoder

Mjolkproduktionen i Sverige är beroende av hög kvalitet på grovfoder både näringsmässigt och hygieniskt. Grovfoder är allt som oftast ”närproducerat” vilket ger andra fördelar ur till exempel ett transportkostnadsperspektiv. Sambandet mellan råproteinhalten i foderstaten och kvävemängden i gödseln har påvisats i flera studier^{35, 36}. Detta samband öppnar för möjligheten att optimera proteingivan för att minimera läckage av kväve. I projektet LIFE Ammoniak (2003), utfört av SLU har en omfattande analys gällande NH₃-utsläppen utförts. Slutrapporten konstaterar att det finns en viss medveten överutfodring av protein på mjölkgårdar, vilket bland annat överutfodringen beror på att bönderna vill hålla en viss säkerhetsmarginal till en för låg proteingiva. En generell minskning av proteingiva för alla kor är dock inte relevant, utan sänkningen av råproteinhalten och dess nyttor måste utvärderas från fall till fall.³⁷ landar i samma slutsats som LIFE NH₃ (2003) med att ingen generell minskning av proteinfoderanvändning kan rekommenderas utan att en analys på gårdsnivå måste göras för att få en adekvat optimering till stånd. Huhtanen (2013) påpekar dock att 90 % av mjölkavkastningen kan uppnås utan särskilt proteinfoder.

Hur mycket NH₃-avgången kan minskas med hjälp av optimerade foderstater beror på flera faktorer, såsom övriga foderstatens sammansättning, utfodringsrutiner och vilket stadium i laktationstiden kon befinner sig i³⁵. För att optimera foderstaten och minska kväveutsläppen behöver en foderstatsanalys göras, analyser görs av t.ex. NorFor (Nordic Feed Evaluation System). Den fulla potentialen av åtgärden är därmed inte beräknad.

³⁵ LIFE Ammoniak, 2003. Sannö J.-O., Cederberg C., Gustafsson G., Hultgren J., Jeppsson K.-H., Karlsson S., Nadeau E. Bärkraftig mjölkproduktion genom minskning av ammoniakförluster på gårdsnivå. Sveriges Lantbruksuniversitet rapport 5

³⁶ Swensson, C., 2003. Relationship between content of crude protein in rations for dairy cows, N in urine and ammonia release. Livestock Production Science 84, 125-133

³⁷ Huhtanen, P., Utfodring av mjölkkor utan proteinfoder – går det? SLU Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap. 2013. NYTT 2013:1

Gällande kostnader kan inga kostnader som följer en minskning av proteinhalten påvisas. Kostnader kan uppstå vid uträkning och optimering av protein-/fodergivan. Denna kostnad måste i alla enskilda fall jämföras med inbesparingar som görs vid minskat inköp av proteinfoder. Huhtanen (2013) understryker att förutsatt att mjölkavkastningen kan bibehållas skall en kostnadsminskning kunna uppnås. Största fördelen med denna åtgärd är att den, till skillnad från de tidigare nämnda åtgärderna, minskar tillförseln av kväve i kedjan vilket har flera positiva effekter. Några andra positiva eller negativa synergieffekter av åtgärden för djurhälsa eller stallmiljön har inte framkommit av den litteratur som studerats.

Tabell 12 Sammanställning minskad råproteinhalt i fodergivan

Investeringskostnader	Låg
Ekonomisk livslängd	N/A
Årskostnad	Låg
Återinvesteringar	?
Totalkostnad	?
Reduktion	?
Marginalkostnad	Låg
Sidoeffekter	?
Kvävetillförselreducerande	Ja
Kompatibla åtgärder	?
Konkurrerande åtgärder	?
Utsläppsförebyggande	Ja
Utsläppsrenande	Nej

Åtgärder för NO_x

Tabell 13 Åtgärdsområde 2 – NO_x från industri

Åtgärder NO _x , Industri	Nr.	Utsläpps- minskning (kton/år)
Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar	NO _x -1	1–3
Förbättrad rening av sodapannor	NO _x -2	1,7
Förbättrad rening av mesaugnar	NO _x -3	0,9
Förbättrad rening av starkgaspannor	NO _x -4	0,5
Förbättrad rening av sulfitpannor	NO _x -5	0,6
Energieffektivisering, sodapannor	NO _x -6	2,0
Totalt NO_x, Industri		6,7-8,7

Tabell 14 Åtgärdsområde 3 – NO_x från transporter

Åtgärder NO _x , Transport	Nr.	Utsläpps- minskning (kton/år)
Åtgärder för att nå klimatmålet inom transporter till 2030	NO _x -7	4–5
Totalt NO_x, Transport		4–5

NO_x-1 Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar

Industrin är den sektor som har de näst största utsläppen av kväveoxider. Sektorn stod för dryga 28 kton kväveoxider år 2016 vilket motsvarar 22 % av de totala utsläppen. Ungefär hälften kommer från förbränning inom industrin och den andra hälften från industriella processer. Om man tittar på utvecklingen fram till år 2030 med beslutade åtgärder och styrmedel minskar inte utsläppen i någon större utsträckning utan är på samma nivå. Utsläppen av kväveoxider från el- och fjärrvärmebranschen år 2016 var drygt 12 kton vilket nästan är i samma storleksordning som industrins utsläpp från förbränning. Även här är trenden till 2030 att utsläppen inte minskar i någon större utsträckning.

När det gäller minskning av utsläpp av NO_x finns det både förbränningstekniska och reningstekniska åtgärder. Förbränningstekniska åtgärder är bl.a. låg-NO_x-brännare (LNB) och återföring av rökgaser (EGR). De reningstekniska åtgärderna (rökgasrening) som beskrivs är selektiv katalytisk reduktion (SCR) och selektiv

icke katalytisk reduktion (SNCR). Selektiv katalytisk rening (SCR) innebär rökgasrening där NO_x omvandlas till kväve och vatten genom att ett reduktionsmedel, vanligen NH₃ eller urea, reagerar med rökgaserna i en reaktor som innehåller en katalysator^{38, 39}. Vid selektiv icke katalytisk reduktion (SNCR) reduceras kväveoxiderna termiskt genom tillsats av reduktionsämne, NH₃ eller urea, direkt i pannan, utan närvaro av katalysator^{40, 39}. Under optimala förhållanden kan SNCR-teknik minska utsläppen med upp till 60–80 %^{41, 42}. Kostnaderna för installation av SCR och SNCR beror på en mängd olika faktorer som storlek på panna, effekt, bränsle mm. En fullständig bedömning av hela det berörda beståndet förutsätter således ett omfattande dataunderlag, som dessvärre inte finns tillgängligt. Därför kan endast exempelberäkningar genomföras.

Exemplet nedan⁴³ gäller rening med SNCR (urea) i en fjärrvärmepanna på 50 MW som har en drifttid på minst 500 timmar/år (dvs. en spetspanna) och teknisk livslängd på 20 år. Beräkningarna är gjorda med en diskonteringsränta på 4 %. Utsläppsvärdet för NO_x innan BAT-AEL är satt till 250 mg/Nm³ då detta är begränsningsvärdet för nya stora förbränningsanläggningar med en installerad tillförd effekt mellan 50 och 100 MW enligt förordning (2013:252) om stora förbränningsanläggningar. Utsläppen för NO_x med rening är satt till 150 mg/Nm³ (40 %) detta motsvarar det föreslagna begränsningsvärdet för en ny förbränningsanläggning med en effekt mellan 50 och 100 MW enligt Tabell 15. Naturvårdsverket (2016)⁴³ innehåller fler exempel med andra reningstekniker och drifttider. För drifttider under 500 h/år anses dock ingen av dessa tekniker tillämpliga och SCR anses inte tillämplig på anläggningar under 100 MW, se ovan. Rening med NH₃ som reduktionsmedel har till detta övergripande räkneexempel valts bort pga. en högre marginalkostnad enligt ovan nämnda rapport och risk för NH₃-utsläpp. Om det inte är rätt temperatur i processen, mellan 800–1000 °C³⁹, kan nämligen för mycket NH₃ släppas igenom⁴¹. I verkligheten kan det dock finnas anläggningar där SCR eller andra reduktionsmedel är bättre lämpade eller innebär lägre kostnader, vilket beror på platsspecifika förutsättningar. SNCR kan till exempel inte användas i gasturbiner.

³⁸ Ej tillämpligt för befintliga förbränningsanläggningar på <100 MWth eller drifttider under 500 h/år.

³⁹ EU, 2017. KOMMISSIONENS GENOMFÖRANDEBESLUT (EU) 2017/1442 av den 31 juli 2017 om fastställande av BAT-slutsatser för stora förbränningsanläggningar, i enlighet med Europaparlamentets och rådets direktiv 2010/75/EU. Tillgänglig vid: < <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2017:212:FULL&from=SV>>

⁴⁰ Ej tillämpligt för förbränningsanläggningar under 500 h/år där pannlasten varierar kraftigt

⁴¹ US EPA, 1999. Technical Bulletin – Nitrogen Oxides (NO_x), Why and How they are Controlled. EPA-456/F-99-006R. November 1999

⁴² Yara, 2011. NO_x lower than 200mg/Nm³? Tillgänglig vid: <http://www.yarabrasil.com.br/images/ICR%20FEB%20PetroMiljoHR%20LOW_tcm564-60818.pdf>

⁴³ Naturvårdsverket, 2016. Ekonomisk analys av utsläppskrav för ny reservkraft. PM 2016-03-07. Opublicerat material

Tabell 15 Kostnadsberäkning rökgasrening med SNCR i fjärrvärmeverk (Naturvårdsverket, 2016. Kursiv stil är tillägg från Anthesis 2018.)

	Enhet	SNCR Urea (45%)
Rökgasström	Nm ³ /h	80 000
NOx motsvarande krav enligt 63 § 3 SFS 2013:252.	mg/Nm ³	250
NOx med BAT AEL	mg/Nm ³	150
Investeringskostnad	kr	2 000 000
Reduktionsmedel	kr/h	39
Övriga driftskostnader (bl.a. vatten, energi, lufttryck)	kr/h	27
<i>Årskostnad vid drifttid 500h/år</i>	kr/år	180 000
<i>Reduktion vid drifttid 500h/år</i>	kg NOx	4000
Kostnad reducerad NOx, drifttid 500h/år⁴⁴	kr/kg rening	45
Kostnad reducerad NOx, drifttid 1500h/år	kr/kg rening	21

Ett annat förenklat angreppssätt är att utgå från NOx-avgiftssystemets information om producerad nyttiggjord energi och utsläpp som grupp⁴⁵. I avgiftssystemet ingår drygt 400 anläggningar både från el- och fjärrvärmesektorn och industrin. Vi har här uppskattat vad potentialen skulle vara om anläggningarna skulle ha ett genomsnittligt utsläpp motsvarande 150 mg/Nm³ eller 225 mg/Nm³. Dessa begränsningsvärden har räknats om till 0,18 kg/MWh och 0,27 kg/MWh⁴⁶.

Tabell 16 Sammanfattning av beräkningar för potential av utsläppsminskningar utifrån sammanställd statistik i NOx-avgiftssystemet

	Sammanställning av statistik för 2017, samtliga anläggningar	Anläggningar med genomsnittlig utsläppsnivå över 150 mg/Nm ³ (0,18 kg/MWh)	Anläggningar med genomsnittlig utsläppsnivå över 225 mg/Nm ³ (0,27 kg/MWh)
Summa producerad energi (GWh)	71 500	27 300	11 400
Summa utsläpp, NOx (kton)	12,3	7,6	4,1
Genomsnittlig utsläppsnivå (kg/MWh)	0,24	0,31	0,38
Potential* (kton NOx)		3,4	1,2

* räknas ut genom att ta skillnaden mellan den genomsnittliga utsläppsnivå och begränsningsvärdet och sedan multiplicerat detta med mängden producerad energi.

⁴⁴ $(2\,000\,000\text{ kr} * 0,04)/(1-1,04^{-20}) = 147\,163\text{ kr}$; $(39+27)\text{kr/h} * 500\text{h} = 33\,000\text{ kr}$;
 $33\,000 + 147\,000 = 180\,000\text{ kr}$ || $80\,000\text{ Nm}^3/\text{h} * 500\text{ h} = 40\,000\,000\text{ Nm}^3$; $(250-150)\text{ mg NOx/Nm}^3 * 40\,000\,000\text{ Nm}^3 = 4\,000\,000\,000\text{ mg NOx} = 4\,000\text{ kg NOx}$ || $180\,000\text{ kr} / 4\,000\text{ kg reduktion} = 45\text{ kr/kg}$

⁴⁵ Ref till excellfil med statistik för 2017 år utsläpp på NV.se

⁴⁶ Förenklat beräkning där vi antagit att 150 mg/Nm³ motsvarar 50 mg/MJ givet trädbänsle och 6 % syre. 1 kWh är lika med 3,6 MJ.

Enligt de beräkningar som redovisas i Tabell 16 ovan görs en grov uppskattning att det finns en potential till minskade utsläpp inom NO_x-avgiftsgruppen på ytterligare 1–3 kton. Vilken exakt teknik som skulle användas för att få till denna minskning beror på individuell anläggning och därför kommer även kostnaden variera.

När det gäller kostnader kan noteras att åtgärden är beräknad med en 50 % högre investeringskostnad för befintliga anläggningarna på 3 Mkr, i relation till nya anläggningar, ca 2 Mkr. Driftskostnaderna bedöms vara lika för både nya och befintliga anläggningar och i storleksordningen 33 tkr/år. Det ger en årskostnad på 254 000 kr antaget en livslängd på 20 år och 4 % diskonteringsränta⁴⁷. Marginalkostnaden har uppskattats till 74 kr/kg NO_x och totalkostnaden till 255 Mkr/år vid en rening vid en hög grad av rening (drygt 3 kton/år).

Tabell 17: Sammanställning rökgasrening stora förbränningsanläggningar

Investeringskostnader per anläggning	3 Mkr
Ekonomisk livslängd	20 år
Driftskostnader	33 tkr/år
Årskostnad per anläggning	327 tkr/år
Återinvesteringar	N/A
Totalkostnad	255 Mkr/år
Reduktion	1–3 kton/år
Marginalkostnad	74 kr/kg
Synergieffekter	
- CO ₂ -ekv	?
- Kväveföreningar	?
Kvävetillförselreducerande	Nej
Kompatibla åtgärder	N/A
Konkurrerande åtgärder	N/A
Utsläppsförebyggande	Nej
Utsläppsrenande	Ja

Pappers- och massaindustri – generellt, NO_x-2 – NO_x-6

I inom pappers- och massaindustrin har utsläppen varit mer eller mindre konstanta sedan 90-talet. Papper- och massaindustrins sodapannor stod för 74 % av processutsläppen år 2016. När man tittar på utvecklingen fram till 2030 är nuvarande bedömning att utsläppen fortsätter att ligga kvar på samma nivå.

Industriutsläppsdirektivet (2010/75/EU) började tillämpas den 7 januari 2013. En av de viktigaste förändringarna är att s k BAT-slutsatser fick en mer framträdande roll än tidigare. Det finns olika typer av BAT-slutsatser. I industriutsläppsdirektivet

⁴⁷ $(3000000 \cdot 0,04) / (1 - 1,04^{-20}) = 220\,745 \parallel (39 + 27) \text{kr/h} \cdot 500 \text{h} = 33\,000 \text{kr}$

är det särskilt viktigt att särskilja BAT-slutsatser med utsläppsvärden (BAT Associated Emission Levels, BAT-AEL:er) från andra BAT-slutsatser, d.v.s. sådana utan utsläppsvärden. En verksamhetsutövare måste följa BAT-slutsatser med utsläppsvärden senast fyra år efter det att slutsatser för den huvudsakliga industriutsläppsverksamheten offentliggjorts i EUT5. Utsläppsnivåerna anges oftast som ett intervall. Utsläppen får maximalt uppgå till det övre värdet i intervallet. BAT-slutsatser med utsläppsvärden gäller under normala driftförhållanden. BAT-AEL, liksom övriga BAT-slutsatser⁴⁸, ska användas som referens vid tillståndsprovning enligt miljöbalken (1 kap. 13 § IUF). Utsläppsvärdena är angivna som intervall. Det övre värdet i intervallet är bindande om inte särskild dispens har medgetts. Det nedre värdet i intervallet visar vad de bästa anläggningarna klarar.⁴⁹ BAT-slutsatserna för produktion av massa, papper och kartong offentliggjordes i EU:s officiella tidning (EUT) den 30 september 2014⁵⁰. Fyra år efter offentlig-görandet, d.v.s. den 30 september 2018 ska BAT-slutsatserna tillämpas fullt ut, vilket innebär att BAT-AEL är bindande som begränsningsvärden från och med denna tidpunkt. Dessförinnan ska BAT-slutsatserna användas som referens vid tillståndsprovning.

NOx-2 Återvinningspannor sulfatmassabruk - sodapannor

Med återvinningspannor avses sodapannor inom sulfatmassabruk samt sulfitlutpannor vid sulfitmassabruk, se längre ned i dokumentet. Pannorna används för att förbränna indunstad svartlut eller tjocklut vid en torrhalt på mellan 70 och 80 %. Svartluten innehåller dels oorganiska ämnen som härrör från kokluten eller vitluten, dels organiska ämnen från veden. Sodapannan ingår i massabrukens kemikaliecykel för återvinning av de förbrukade kokkemikalierna. I Tabell 18 redovisas beräkning av hur mycket utsläppet skulle kunna reduceras om man kom ner till den undre nivån för BAT-AEL jämfört med dagens utsläpp.

Tabell 18: Uppskattad potential för minskade utsläpp av kväveoxider från sodapannor beräknad utifrån nedre BAT-AEL (0,8 kg NOx/ADt, där ADt står för air-dry tonne och betecknar lufttorrt ton pappersmassa)

Sulfatmassabruk: NOx sodapannor 2017	Prod		BAT-AEL undre	Potential minskning	Potential minskning
	ton NOx	kADt	kg NOx/ADt	kg NOx/ADt	ton NOx
	563	396	1,42	0,8	247
	829	586	1,41	0,8	360
	342	247	1,38	0,8	144
	279	229	1,22	0,8	96

⁴⁸ Slutsats om bästa tillgängliga teknik

⁴⁹ Från vägledningen, NV (2018)

⁵⁰ http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2014_284_R_0017&from=SV

311	266	1,17	0,8	0,37	98
726	656	1,11	0,8	0,31	201
287	266	1,08	0,8	0,28	74
368	367	1,00	0,8	0,20	75
505	506	1,00	0,8	0,20	101
179	181	0,99	0,8	0,19	34
639	653	0,98	0,8	0,18	117
399	443	0,90	0,8	0,10	45
322	370	0,87	0,8	0,07	26
658	757	0,87	0,8	0,07	52
60	69	0,87	0,8	0,07	5
273	315	0,87	0,8	0,07	21
216	267	0,81	0,8	0,01	2
499	643	0,78	0,8	0	0
419	556	0,75	0,8	0	0
167	226	0,74	0,8	0	0
182	280	0,65	0,8	0	0
Summa	8 223	8 279	0,99	0,8	1 697

Det är inte självklart att det går att bygga om alla befintliga sodapannor så att man når det nedre BAT-AEL genom optimering av förbränningstekniken. Det är ändå ett värde som har uppnåtts i pannor som från början varit byggda på ett ur utsläppssynpunkt optimalt sätt. Av betydelse är också hur hårt pannan är belastad. De pannor som når de lägsta värdena är främst pannor som inte belastats så hårt. Det finns flera olika sekundära reningstekniska åtgärder som diskuteras i samband med sodapannor ingen av dem finns i dagsläget kommersiellt tillgängliga. De metoder man framförallt diskuterat är rening med SCR, klordioxidskrubber eller SNCR.

Räkneexemplet för totalkostnadsuppskattning för åtgärd NO_x-2 är osäker och har därför uppskattats och angivits i ett spann från 42-291 Mkr/år. Den lägsta kostnaden är beräknad med antagandet att alla befintliga pannor optimerar förbränningen motsvarande nedre BAT-AEL (0,8 kg NO_x/ADt), vilket ger en potentiell minskning på 1697 ton NO_x (Tabell 18), genom ombyggnation. Investeringskostnaden har uppskattats till ca 10 Mkr och marginalkostnaden har uppskattats till ca 25 kr/kg NO_x. Den totala kostnaden med dessa antaganden är uppskattad till 42,4 Mkr/år. Det högre spannet av totalkostnaden på 291 Mkr/år är uppskattad utifrån att alla pannor istället installerar/implementerar sekundära metoder, såsom rökgasrening med SCR eller klordioxidskrubber. Investeringskostnaden har grovt uppskattats till ca 220 Mkr per anläggning och kostnaden per kg NO_x till ca 172 kr.

När det gäller SCR-teknik så är den största tröskeln att det blir väldigt kostsamt. Eftersom katalysatorn behöver en viss temperatur måste den sitta tidigare i

rökgasflödet, innan senare steg för värmeåtervinning. För att undvika igensättning och förgiftning av katalysatorn måste elfiltren i sin tur sitta före katalysatorn. P.g.a den högre temperaturen blir rökgasflödet betydligt större och elfiltren måste byggas i större dimensioner. Nya större elfilter är kostsamma och har sagts vara så tunga att de inte kan placeras ovanpå befintliga sodapannebyggnaden. Om SCR-teknik skulle kunna appliceras ligger den uppskattade reduktionspotentialen på ca 80%.

Man har utfört pilotförsök på Gruvöns bruk 2007 med så kallad klordioxid-skrubber. Tekniken innebär att man i ett första skrubbersteg oxiderar NO till NO₂ med klordioxid. Sammanfattning av resultatet från pilotförsöket; Den bildade kvävedioxiden absorberas i ett andra steg med natriumsulfid. NO_x-reduktionen blev i det närmaste total, över 90 %. För att överföra konceptet från pilotskala till en fullstor anläggning krävs ytterligare utvecklingsarbete, bl.a. vad gäller värmeåtervinning och konstruktionsmaterial. Ett avloppsflöde innehållande 300 kg/d totalkväve i form av nitrat/nitrit skulle uppstå. I vilken utsträckning det skulle kunna tillgodogöras i bioreningen är inte känt. Sannolikt skulle ett reningssteg med denitrifikation av kvävet till kvävgas behöva byggas. Om tekniken skulle vara applicerbar finns uppskattningar på ca 80% reduktionspotential.

SNCR i sodapannor har under en lång tid avfärdats av branschen (Sodahuskommittén) pga risken för explosioner inne i sodapannan. Man har då utgått från insprutning av urea eller ammoniak i vattenlösning. Valmet kom 2008 med en rapport där man gjort en utredning där man ansåg sig ha visat att ammoniak kan tillsättas i gasform på ett säkert sätt. Man visade på en reduktion på ca 40 %. Naturvårdsverket har drivit frågan om SNCR i ett flertal tillståndsärenden i mark- och miljödomstolen och tre sulfatmassabruk har fått åläggande om att utreda frågan. Vi har tagit upp frågan med Sodahuskommittén och med Valmet. SSVL har sedermera bestämt sig för att göra en utredning av frågan gemensamt för branschen. Ett antal ytterligare företag har anslutit sig för att bekosta studien. Utredningen är inte klar ännu.

Sodapannor beräknas ha en livslängd på cirka 50 år. Enligt en bedömning 2010⁵¹ noterades att det fanns 27 sodapannor vid sulfatmassabruk. Vid några bruk finns mer än en panna. De flesta pannor har en effekt av mellan 100 och 300 MW och ungefär en tredjedel en effekt över 300 MW. Av de sodapannor som då var i drift i Sverige var det 5 pannor som var yngre än 10 år och 12 st som var äldre än 35 år. Detta innebär att mer än hälften kan vara väl över 50 år gamla år 2030. En möjlighet som lyfts fram av Naturvårdsverket 2004⁵² var att minska utsläppen i samband med ny- eller ombyggnation av sodapannor. I samband med utbyte finns det större möjligheter att implementera sekundära metoder.

⁵¹ ÅF-Engineering AB (2010) Metoder för NO_x reduktion på sodapannor

⁵² Förslag för kostnadseffektiv minskning av kväveoxidutsläpp: kväveoxidavgift och handelssystem för utsläppsrätter, Naturvårdsverkets rapport 5356, mars 2004

NOx-3 Mesaugnar – sulfatmassabruk

Vid sulfatmassabruken är mesaugnarna en väsentlig utsläppskälla, om än inte lika stor som sodapannorna. I Tabell 19 redovisas beräkning av hur mycket utsläppet skulle kunna reduceras om man kom ner till den undre nivån för BAT-AEL jämfört med dagens utsläpp.

Tabell 19: Uppskattad potential för minskade utsläpp av kväveoxider från mesaugnar beräknad utifrån nedre BAT-AEL (0,1 kg NOx/ADt där ADt står för air-dry tonne och betecknar lufttorrt ton pappersmassa)

Sulfatmassabruk NOx mesaugn, 2017	Produktion		BAT-AEL undre	Potential minskning	Potential minskning
Mesaugn	sulfat+NS	Mesaugn	Mesaugn	Mesaugn	Mesaugn
ton NOx	kADt	kg NOx/ADt	kg NOx/ADt	kg NOx/ADt	ton NOx
236	656	0,36	0,1	0,26	170
209	757	0,28	0,1	0,18	134
73	267	0,27	0,1	0,17	47
161	653	0,25	0,1	0,15	96
88	367	0,24	0,1	0,14	51
42	181	0,23	0,1	0,13	24
128	556	0,23	0,1	0,13	72
87	396	0,22	0,1	0,12	48
14	69	0,21	0,1	0,11	7
118	586	0,20	0,1	0,10	59
101	506	0,20	0,1	0,10	50
63	315	0,20	0,1	0,10	31
48	247	0,19	0,1	0,09	23
40	229	0,17	0,1	0,07	17
37	266	0,14	0,1	0,04	10
32	266	0,12	0,1	0,02	5
53	443	0,12	0,1	0,02	9
33	280	0,12	0,1	0,02	5
69	643	0,11	0,1	0,01	5
38	370	0,10	0,1	0,00	1
23	226	0,10	0,1	0,00	0
Summa	1 693	8 279	0,20	0,10	865

Det finns både negativa och positiva trender för mesaugnar. Mesaugnarna eldas traditionellt med tjock eldningsolja. Flera bruk har dock övergått till att elda beckolja. Bruken levererar tallolja som uppkommer i massaprocessen till externa företag som utvinner värdefulla komponenter i talloljan och sen säljer ”restoljan”, dvs beckolja, tillbaka till bruken. Beckolja är alltså ett biobränsle och positivt ur klimatsynpunkt. Vissa bruk menar dock att man får ett högre NOx-utsläpp pga att

beckoljan har en högre kvävehalt än fossil eldningsolja. Detta är dock inte helt belagt. Vissa andra bruk har konverterat sina mesaugnar till att eldas med fast biobränsle (pellets som mals till pulver innan det matas in i brännarna). Detta är förstås också klimatpositivt. Även här har sagts att man skulle få högre NO_x-utsläpp. Inte heller detta är dock belagt.

Vid sidan om dessa två negativa trender finns en positiv möjlighet, SNCR. Mesaugnarna är i princip samma teknik som en roterugn i cementindustrin, och där anses SNCR vara BAT. SNCR borde alltså vara en teknik som skulle kunna tillämpas även i mesaugnar.

NO_x-4 Starkgaspannor (gasdestruktionsugnar) – sulfatmassabruk

En tredje NO-källa vid sulfatmassabruken är starkgaspannorna. I dessa pannor destrueras starkt luktande svavelföreningar. I Tabell 20 redovisas beräkningar för potentialen på samma sätt som ovan, dvs utsläppsminskningen om alla skulle nå ner till undre värdet på BAT-AEL. Observera att alla sulfatmassabruk inte har starkgaspannor. Vid en del bruk bränns starkgaserna i mesaugnen eller i sodapannan.

Tabell 20: Uppskattad potential för minskade utsläpp av kväveoxider från starkgaspanna beräknad utifrån nedre BAT-AEL (0,01 kg NO_x/ADt, där ADt står för air-dry tonne och betecknar lufttorrt ton pappersmassa)

Sulfatmassabruk NO _x starkgaspanna, 2017	Produktion	BAT-AEL		Potential minskning	Potential minskning
	sulfat+NS	Starkgasp	Starkgasp	Starkgasp	Starkgasp
ton NO _x	kADt	kg NO _x /ADt	kg NO _x /ADt	kg NO _x /ADt	ton NO _x
194	656	0,30	0,01	0,29	187
15	69	0,21	0,01	0,20	14
48	229	0,21	0,01	0,20	46
51	266	0,19	0,01	0,18	48
45	266	0,17	0,01	0,16	42
67	653	0,10	0,01	0,09	60
38	643	0,06	0,01	0,05	32
24,6	443	0,06	0,01	0,05	20
20	556	0,04	0,01	0,03	14
9	370	0,02	0,01	0,01	5
17	757	0,02	0,01	0,01	9
8	367	0,02	0,01	0,01	4
5	315	0,01	0,01	0,00	2
1	226	0,002	0,01	0,0	0
	181	0,00	0,01	0	0

		267	0,00	0,01	0	0
		247	0,00	0,01	0	0
		280	0,00	0,01	0	0
		506	0,00	0,01	0	0
		586	0,00	0,01	0	0
		396	0,00	0,01	0	0
Summa	541	8 279	0,07	0,01	0,06	484

Enligt tabellen skulle utsläppet minskas med 484 ton om samtliga bruk kom ner till undre värdet för BAT-AEL. Liksom för sodapannor och mesaugnar är det förstås optimistiskt att alla skulle nå ner till det lägre värdet bara genom ombyggnad. Det som fordras för att få låga värden är att man tillämpar stegvis förbränning. Platsbrist kan vara ett hinder för befintliga starkgaspannor. Nya pannor däremot kan komma ner till mycket låga värden. Ett problem kan vara om metanol som bränns i starkgaspannorna innehåller mycket kväve. Två bruk håller dock på att utveckla teknik för att reducera kväveinnehållet i metanolen.

NOx-5 Återvinningspannor sulfitmassabruk – Sulfitlutpannor

Även vid bruk som tillverkar sulfitmassa finns återvinningspannor, dvs pannor där indunstad lut förbränns för återvinning av kokkemikalier och produktion av energi. Dessa benämns ”sulfitlutpannor” eller bara ”lutpannor”. I Sverige finns bara tre sulfitmassabruk. BAT-AEL är för lutpannorna angivna som koncentration, ”mg NOx/Nm³ torr gas vid 5 % syre”. I Tabell 21 redovisas beräkningar för möjlig reduktion om dessa tre bruk skulle kunna sänka sina utsläpp ner till det undre värdet på BAT-AEL.

Tabell 21: Uppskattad potential för minskade utsläpp av kväveoxider från starkgaspanna beräknad utifrån nedre BAT-AEL (100 mg NOx/Nm³)

Sulfitmassabruk: Lutpannor 2017	ton NOx	mg NOx/Nm ³	BAT undre NOx/Nm ³	BAT undre ton	Minskning Potential ton NOx
	460	343	100	134	326
	26	168	100	15	10
	461	223	100	207	254
Summa	947			356	591

Samma diskussion som för sodapannorna om säkerhetsrisker och eventuella möjligheter till SNCR gäller lutpannorna.

NOx-6 Energieffektivisering - Avskiljning av lignin ur svartluten

En alternativ väg att gå för att minska NOx-utsläppen från sodapannorna skulle kunna vara att utvinna lignin ur svartluten varvid behovet av svartlutförbränning i sodapannorna minskar.

Förbränningen av svartlut i sodapannorna har två syften. Det ena är att återvinna natrium och svavel för att sen producera ny kokvätska (vitlut) innehållande natriumsulfid och natriumhydroxid. Det andra syftet är att producera energi ur den lignin som finns i svartluten. Det finns numera teknik för att avskilja lignin ur svartluten. Produkter som kan framställas av ligninet används t.ex. inom cementindustrin och vid färgtillverkning. Ligninet kan också användas för att producera bränslen, antingen fasta bränslen eller flytande (bensin och diesel). Teknik finns för detta. Om en viss del av ligninet avskiljs ur svartluten så behöver därmed inte detta förbrännas och det uppstår inget NO_x-utsläpp i sodapannan. Kockemikalierna som återvinns påverkas inte av att en viss del av ligninet separeras. Baksidan är att bruket går miste om den energi som det avskilda ligninet skulle ha producerat vid förbränning. Om inget annat görs så kan denna energi istället produceras i brukets barkpanna. Om NO_x-utsläppet per energienhet kan hållas lägre i barkpannan än i sodapannan så kan man få en nettoeffekt med minskat NO_x-utsläpp. Eftersom det till skillnad från sodapannor inte finns någon explosionsrisk i en barkpanna kan SNCR tillämpas och görs så också idag i de flesta pannor.

Det är dock inte självklart att det avskilda ligninet behöver ersättas med andra bränslen för produktion av energi. Om energieffektiviserande åtgärder vidtas vid bruket kommer man att kunna avvara ligninet utan att behöva tillföra andra bränslen som ersättning. Det mål som Sverige antagit, 50 % energieffektivisering (i relation till BNP) från 2005 till 2050 innebär 2,73 % effektivisering per år. På 12 år, 2018 – 2030, skulle det ackumulerat bli en förbättring med 28 %. Om vi som ett beräkningsexempel antar att de flesta massabruk fram till år 2030 skulle kunna effektivisera sin energianvändning med 25 % innebär det att 25 % lignin kan avskiljas utan att man behöver ersätta det med nytt bränsle. Det skulle ge 25 % minskning av NO_x-utsläppen, dvs en minskning med 1 990 ton. Hur stor denna potential verkligen är behöver utredas vidare.

NO_x-7 Elektrifiering och energieffektivisering av fordonsflottan och minskat transportarbete - gemensamma Luft och klimatåtgärder

Utsläppen av kväveoxider från transporter motsvarade 2016 cirka 40 % av de totala utsläppen och utsläppen har minskat med två tredjedelar sedan 1990. Utsläppen av kväveoxider från dieslbilar har ökat kraftigt de senaste 10 åren dels på grund av att antalet bilar har ökat kraftigt men även på grund av att de har släppt ut mer kväveoxider än vad man antagit tidigare. Detta har medfört att de totala utsläppen av kväveoxider från personbilar ökat sedan 2012 trots att utsläppen från bensinbilar fortsatt att minska. De totala utsläppen av kväveoxider fortsätter dock att minska och den största minskningen framöver kommer ske inom transportsektorn. Ett viktigt antagande här är dock att nya dieslbilar uppfyller de nya utsläppskraven i verklig körning vilket kommer få genomslag på trenden efter 2020.

I juni 2017 beslutade riksdagen om ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige som omfattar tidsatta utsläppsmål och etappmål för växthusgaser. Ett av klimatmålen innebär att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter ska minska med 70 % till år 2030 jämfört med 2010 års nivåer. För både luft och klimatmålen krävs åtgärder på alla områden inom transportsektorn såsom energieffektivisering av fordon, förnybara drivmedel och transporteffektivare samhälle. Inom denna sektor finns det flera möjligheter till synergier för utsläppsminskningar av luftföroreningar och växthusgaser. Detta är särskilt tydligt när det gäller elektrifiering av fordonsflottan och minskat trafikarbete. När det gäller användningen av biodrivmedel inom fordonsflottan har detta tyvärr ingen större effekt på utsläppen av kväveoxider då utsläppen är mer eller mindre lika stora från en dieselbil som körs på fossil diesel eller på biodiesel. Ju mer klimatarbetet fokuserar på att öka användningen av biodrivmedel istället för att minska trafikarbetet eller öka elektrifiering kan detta till och med vara negativt för luftkvaliteten i svenska tätorter.

Under hösten 2017 presenterade EU kommissionen ett förslag till nytt regelverk för krav på CO₂-utsläpp från lätta fordon, som ska ersätta nuvarande lagstiftning, och under våren 2018 presenterades ett förslag till krav på CO₂-utsläpp från tunga fordon. Som underlag till förhandlingarna har två analyser^{53,54} redovisats till miljö- och energidepartementet som innehåller redovisningar av olika möjliga framtida scenarier och dess effekter på växthusgaser och luftföroreningar.

I de olika scenarierna har man, förenklat beskrivet, analyserat hur stor effekten blir av;

- kommissionens förslag⁵⁵ för lätta fordon,
- en högre ambition än KOMs förslag⁵⁶ (motsvarar MMBs scenario⁵⁷) för lätta fordon
- Kombinerad effekt av KOMs förslag eller en högre ambition för lätta plus KOMs förslag för tunga fordon⁵⁸
- De olika kombinationerna ovan fast där man kompletterat med nationella åtgärder för att nå klimatmålet till 2030

Scenarierna har körts i modellen HBEFA 3.3. Det är samma modell som används för de nationella utsläppsberäkningarna som görs inom ramen för klimat- och lufttrapporteringen. Modellen är också grund för de flesta emissionsberäkningar som görs i Sverige för vägtrafik. HBEFA 3.3. är uppdaterad med nya

⁵³ Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för lätta fordon efter 2020. Transportstyrelsen (2018)

⁵⁴ Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för tunga fordon. Transportstyrelsen (2018)

⁵⁵ 15% reduktion av CO₂-utsläppen till 2025 och 30% reduktion till 2030 jämfört med 2021

⁵⁶ 25% reduktion av CO₂-utsläppen till 2025 och 50% reduktion till 2030 jämfört med 2021

⁵⁷ Infoga ref till MMB

⁵⁸ 15% reduktion av CO₂-utsläppen till 2025 och 30% reduktion till 2030 jämfört med 2019

emissionssamband för utsläpp av kväveoxider från dieselpersonbilar för cirka ett år sedan och inkluderar därför de förhöjda utsläppen som dessa fordon visat sig ge i verklig trafik. I de scenarier som enbart analyserar effekten av kommissionens förslag utan kompletterande nationella åtgärder ökar trafikarbetet fram till 2035 i enlighet med Trafikverkets basprognos 2016 (senaste tillgängliga). I de scenarier där man även uppnår klimatmålet till 2030 minskar trafikarbetet istället i enlighet med Trafikverkets klimatscenarier 3 och 4 redovisade i det kompletterande underlaget inriktningsplaneringen⁵⁹.

I resultaten från de två underlagen framgår att förslaget för lätta fordon kommer ha störst effekt på luftföroreningar. En sammanställning av resultatet från analysen av förslaget för lätta fordon kan ses i Tabell 22 nedan. En viktig slutsats av analyserna är att kommande CO₂-krav på lätta och tunga fordon inte är tillräckliga för att nå klimatmålen och det kommer krävas ytterligare nationella åtgärder och styrmedel. En notering är också att effekten blir större efter 2030 för samtliga analyserade alternativ, detta gäller både luftföroreningar och växthusgaser.

Tabell 22 Förändrade utsläpp av kväveoxider och avgaspartiklar från analysen av kommissionens förslag för lätta fordon.

Scenario	Minskade utsläpp NO _x , lätta fordon, 2010-2030	Minskade utsläpp NO _x , lätta fordon, 2010-2035	Minskade utsläpp PM _{avgas} , lätta fordon, 2010-2030	Minskade utsläpp PM _{avgas} , lätta fordon, 2010-2035
Basscenario	-64%	-75%	-81%	-81%
KOMs förslag	-65%	-77%	-81%	-82%
MMBs scenario	-66%	-79%	-82%	-85%
Klimatmålet 2030	-74%	-86%	-88%	-90%

I dataunderlaget från de båda studierna kan man se att utsläppen av kväveoxider skulle minska 4–5 kton år 2030 jämfört med basscenarioet (med redan beslutade åtgärder och styrmedel) om åtgärderna genomförs så att klimatmålet uppnås. I scenario där klimatmålet uppnås i analysen för tunga fordon ingår att alla nya bussar och lastbilar i stadstrafik är eldrivna från 2025. Om man tittar totalt sett för bussar (lokal och regional trafik) har de ett betydligt större trafik och transportarbete i detta scenario än i övriga alternativ. Detta kommer av att man här antar att en större andel av transportarbetet ska ske med kollektivtrafik. För bussar som inte kör i stadstrafik antar man dock att de använder biodrivmedel i större utsträckning. Detta är positivt ur klimatsynpunkt men här blir en sidoeffekt att utsläppen av kväveoxider totalt sett ökar för bussar i detta scenario. För alla övriga fordon minskar utsläppen och utsläppen totalt sett är fortfarande mindre än de övriga alternativen. Att man i första hand går över till elbussar i stadstrafik kan,

⁵⁹ Trafikverket (2016) Åtgärder för att minska transportsektorns utsläpp av växthusgaser – ett regeringsuppdrag 2016:111

utöver andra motiv, dock vara motiverat då detta ger en större effekt på den lokala luftkvaliteten i stadsmiljön.

UTKAST

Bilaga 2 – Strategisk miljöbedömning av luftvårdsprogrammet

Innehåll

SAMMANFATTNING	51
BAKGRUND	53
LUFTKVALITET, FÖRSURNING OCH ÖVERGÖDNING – DE LUFTRELATERADE MILJÖPROBLEMEN	57
EFFEKTER PÅ MILJÖ OCH HÄLSA	66
FÖRVÄNTADE EFFEKTER PÅ MILJÖ OCH HÄLSA OM INGA YTTERLIGARE ÅTGÄRDER GENOMFÖRS – <i>NOLLALTERNATIVET</i>	69
FÖRVÄNTADE EFFEKTER PÅ MILJÖ OCH HÄLSA VID GENOMFÖRANDE AV PROGRAMMET	72
ÖVRIGA EFFEKTER	74

Sammanfattning

Till förslaget om nationellt luftvårdsprogrammet finns en konsekvensanalys samt denna strategiska miljöbedömning, vilka tillsammans utgör Naturvårdsverkets underlag inför regeringens beslut. Syftet med den strategiska miljöbedömningen är att redovisa förslagets konsekvenser för miljö och hälsa.

Programförslaget är uppdelat i tre åtgärdsområden som omfattar de åtgärder och möjliga styrmedel som behöver genomföras för att Sverige ska nå utsläppstaken för ammoniak och kväveoxider. I programmet ingår även fyra fokusområden som pekar ut områden där ytterligare insatser krävs för att Sverige ska närma sig och uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen och på längre sikt generationsmålet inom miljöpolitiken.

Samtliga luftrelaterade miljö kvalitetsmål, *Frisk luft*, *Bara naturlig försurning* och *Ingen övergödning* bedöms idag inte vara möjliga att nå utan ytterligare åtgärder även om trenden i samhället går åt rätt håll. Problemet med luftföroreningar är att de har negativ påverkan på både hälsa och ekosystem. Även om Sverige har en förhållandevis bra luftkvalitet uppskattas att 7 600 personer varje år dör i förtid till följd av luftföroreningar. Trots att utsläppen minskat har den totala befolkningens exponering för luftföroreningar ökat de senaste åren pga förtätning vilket innebär att fler människor utsätts för medelhöga halter. Utsläpp och nedfall av försurande och övergödande kväveföroreningar (både kväveoxider och ammoniak) och svavel, leder till försurning och övergödning av mark och vatten i Sverige. Förhöjda halter av marknära ozon orsakar också skador på växter och grödor.

Det är svårt att kvantifiera programmets föreslagna åtgärders effekt på hälsa och miljö i Sverige utan att ta hänsyn till de förändringar som också förväntas ske i övriga EU-länder. Dessutom är de utsläppsminskningar (i kiloton) som krävs i Sverige för att uppnå taken till 2020 och 2030 relativt små. Om man förutsätter att insatserna inom de utpekade fokusområdena också genomförs kommer programmet potentiellt sett få stor betydelse för att nå de långsiktiga miljö kvalitetsmålen.

Övergripande effekter för Sverige kommer främst att vara en minskad intransport av luftföroreningar från övriga Europa vilket kommer förbättra möjligheterna att nå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen. Detta är särskilt viktigt för miljö målen *Bara naturlig försurning* och *Ingen övergödning* där nedfallet idag främst kommer från intransport av föroreningar från omgivande länder. För miljö målet *Frisk luft* kommer minskad intransport att bidra men här är det även viktigt att få till ett effektivt lokalt åtgärdsarbete.

Andra effekter som följer av programmet är potentiellt minskat trafikarbete i tätorter, minskat buller ökad tillgänglighet, mer attraktiva städer mm. Minskade

utsläpp från industri och förbränning inom EU totalt sett kommer också att bidra till minskat nedfall av olika miljögifter såsom exempelvis dioxiner och olika tungmetaller vilket är positivt för miljömålet *Giftfri miljö*. Generellt sett kommer förslaget också att positivt påverka biologisk mångfald och därför även bidra till ökade möjligheter att nå miljökvalitetsmålen *Ett rikt växt och djurliv*, *Levande sjöar och vattendrag*, *Myllrande våtmarker*, *Hav i balans*, *Levande skogar* och *Ett rikt odlingslandskap*.

UTKAST

Bakgrund

Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/2284 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar, i vardagligt tal kallat takdirektivet, trädde i kraft den 31 december 2016 och är en revidering av det ursprungliga direktivet (2001/81/EG). Takdirektivet syftar till att minska utsläpp av miljö- och hälsoskadliga luftföroreningar i samtliga EU-länder vilket därmed resulterar i följeffekten att spridningen av luftföroreningar mellan länderna också minskar. Direktivet anger utsläppsmål, dvs den högsta nivå av luftföroreningar som EU:s medlemsstater får släppa ut år 2020 och 2030. Det reviderade takdirektivet sätter utsläppsmål för svaveldioxid (SO₂), kväveoxider (NO_x), flyktiga organiska ämnen (NMVOC), ammoniak (NH₃) och små partiklar (PM_{2,5}). I direktivet ingår även indikativa utsläppsmål till 2025 för att medlemsländerna ska visa att utsläppen minskar linjärt mellan 2020 och 2030.

Luftvårdsförordningen (2018:740) som genomför stora delar av takdirektivets bestämmelser trädde i kraft 1 juli 2018. Enligt förordningen ska Naturvårdsverket ta fram underlag inför regeringens beslut om nationellt program och rapportera in det beslutade programmet till EU. Senast 1 april 2019 ska det första nationella programmet redovisas och rapporteras, och därefter ska det uppdateras minst vart fjärde år vilket betyder att nästa revidering ska vara klar senast 2023.

Programmets syfte är att redovisa hur Sverige ska nå sina åtaganden om utsläppsminskningar av olika luftföroreningar samt bidra till en bättre luftkvalitet. Enligt den senaste prognosen för förväntade utsläpp år 2020 och 2030 klarar Sverige sina utsläppsmål för SO₂, NMVOC och PM_{2,5}. Däremot krävs ytterligare minskningar av NO_x med 12 kiloton till år 2030 och av NH₃ med 2 kiloton till år 2020.

Programförslaget är uppdelat i tre åtgärdsområden som omfattar de åtgärder och möjliga styrmedel som behöver genomföras för att Sverige ska nå utsläppstaken för ammoniak och kväveoxider. I programmet ingår även fyra fokusområden som pekar ut områden där mer arbete krävs för att Sverige ska närma sig och uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen⁶⁰ och på längre sikt generationsmålet inom miljöpolitiken.

Programmet åtföljs av en konsekvensanalys och denna strategiska miljöbedömning, vilka tillsammans utgör Naturvårdsverkets underlag inför regeringens beslut. Syftet med en miljöbedömning är att integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas. I 6 kap. miljöbalken och i miljöbedömningsförordningen (2017:966) finns regler om

⁶⁰ Frisk luft, Bara naturlig försurning och Ingen övergödning

miljöbedömning. Bestämmelserna i miljöbalken har sin grund i ett EU-direktiv, det så kallade SMB-direktivet.

Arbetet med det nationella luftvårdsprogrammet ska ses som en löpande process som succesivt utvecklas och revideras. Tanken är att ta ett helhetsgrepp om luftvårdsfrågan både i det korta och långa perspektivet. Den här miljöbedömningen gäller det förslag till ett första nationellt program som Naturvårdsverket har tagit fram.

Programmets syfte och mål

Alla EU:s medlemsländer ska enligt takdirektivet upprätta och genomföra nationella luftvårdsprogram för att klara de nationella utsläppstaken. Syftet med programmet är att säkerställa att de åtgärder och styrmedel som krävs för att uppnå utsläppstaken genomförs samtidigt som det ska bidra till en bättre luftkvalitet på lokal nivå, samt minska påverkan på biologisk mångfald och ekosystem. Programmet ska därför omfatta samtliga berörda nivåer, dvs. nationell, regional och lokal nivå, för att säkerställa att genomförandet av programmet ger största möjliga effekt på den lokala luftkvaliteten. Programmet ska även vara samordnat med andra politikområden, framför allt klimat- och energipolitiken.

Det finns enligt Naturvårdsverkets bedömning stor potential till samordning mellan arbetet med att minska nationella utsläpp av luftföroreningar och arbetet med förbättrad luftkvalitet som bidrar till ett förstärkt genomförande av svenskt luftvårdsarbete på nationell, regional och lokal nivå. Programmet har därför utgått från den svenska lagstiftningen inom luftvårdsområdet och det svenska miljömålssystemet där programmet ska säkerställa att de nationella utsläppstaken uppnås samt bidra till att miljö kvalitetsnormer för luftkvalitet och de svenska miljö kvalitetsmålen kopplade till luft uppnås. Det innehåller därför både förslag till åtgärder och möjliga styrmedel för att klara utsläppsmålen samt fyra fokusområden som är viktiga att beakta och utveckla i det längre perspektivet; *förbättrad luftkvalitet i tätorter, bättre synergier mellan klimat och luft, minskade negativa effekter på ekosystem samt internationellt samarbete.*

Avgränsningar

Takdirektivet ställer krav på minskning av utsläppen nationellt utan krav på var i landet eller från vilka källor utsläppen kommer. Var utsläppsminskningarna sker har dock stor betydelse för luftkvaliteten varför vi valt att i första hand titta på åtgärder som ger en positiv effekt på luftkvalitet. Växthusgaser och luftföroreningar kommer ofta från samma källor. I de flesta fall bidrar därför en minskning av luftföroreningar även till en minskning av utsläppen av växthusgaser och vice versa, men det finns även situationer där områdena motverkar varandra. Programmet tittar endast på åtgärder som positivt bidrar till eller har en neutral effekt på utsläppen av växthusgaser.

Endast nationella utsläpp omfattas. Då Sverige enligt det senaste scenariot (xxx) över förväntade utsläpp år 2020 och 2030 bedöms klara utsläppsmålen för SO₂, NMVOC och PM_{2,5} har vi avgränsat programmet till att omfatta förslag till åtgärder och styrmedel för att sluta gapet mellan förväntade framtida utsläpp och utsläppstaket för NO_x och NH₃. För att klara protokollets krav behövs ytterligare minskningar av NO_x med 12 kiloton till år 2030 och av NH₃ med 2 kiloton till år 2020.

För åtgärderna i programmet har fokus lagts på de sektorer som förväntas ha de största utsläppen år 2030. För NO_x betyder det industri, transporter, förbränning i el och fjärrvärmeproduktion. För ammoniak har vi fokuserat på jordbrukssektorn som är den dominerande källan till ammoniakutsläpp i Sverige. Utsläpp av luftföroreningar påverkar ett flertal av de svenska miljömålen. Fokusområdena i programmet har dock avgränsats till att visa på hur arbetet behöver inriktas för att på längre sikt nå målen *Frisk luft*, *Bara naturlig försurning*, och *Ingen övergödning* som har de tydligaste kopplingarna till utsläpp av luftföroreningar.

Luftvårdsprogrammets innehåll

Programmets förslag för att minska utsläpp av ammoniak från jordbrukssektorn innehåller fyra åtgärder; utbyte av bredspridning mot bandspridning av gödsel (åtgärd NH₃-1), snabbare nedbrukning av gödsel (åtgärd NH₃-2 och NH₃-3), byte mot effektivare täckning av urinbehållare (åtgärd NH₃-4), och optimering av råfoderproteinhalten i djurfoder på mjölkgårdar (åtgärd NH₃-5).

Programmets förslag gällande minskade utsläpp av kväveoxider från industrisektorn innehåller sex åtgärder; förbättrad rökgasrening med SNCR på stora förbränningsanläggningar (åtgärd NO_x-1), NO_x-reducerande teknik för sodapannor, mesaugnar, startgaspannor och sulfitpannor (åtgärd NO_x-2-NO_x-5) samt energieffektivisering på sodapannor (åtgärd NO_x-6).

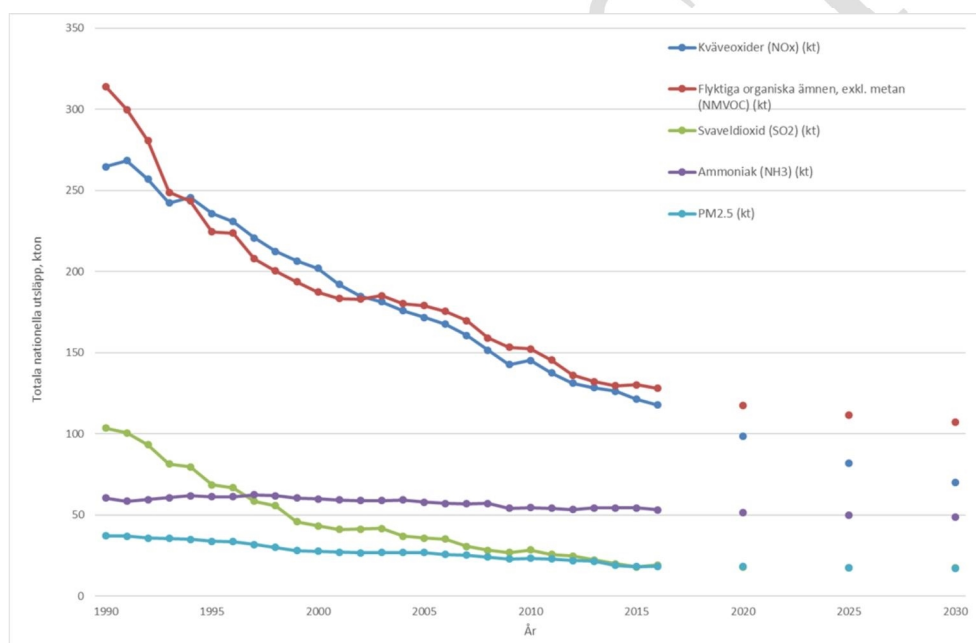
För transportsektorn bygger programmets förslag på de klimatpolitiska åtgärder inriktade på framförallt elektrifiering av fordonsflottan och ett transporteffektivare samhälle (åtgärd NO_x-7) som tagits fram inom arbetet under det klimatpolitiska ramverket. För att Sverige ska klara det uppsatta målet krävs minskade utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter med 70 % 2030 jämfört med 2010 års nivå. Elektrifiering och minskat trafikarbete är åtgärder som även minskar utsläppen av luftföroreningar däribland NO_x och därmed tar väl tillvara synergier mellan klimat och luft-områdena (*se fokusområde bättre synergier mellan klimat och luft*).

Utöver specifika förslag till åtgärder och möjliga styrmedel innehåller programmet fyra fokusområden där mer arbete krävs för att Sverige ska närma sig och uppnå de luftrelaterade miljö kvalitetsmålen.

1. förbättra luftkvaliteten i svenska tätorter så att halterna ligger under nivåerna för miljö kvalitetsnormer för utomhusluft och lågrisknivåer som finns i miljö kvalitetsmålet frisk luft,
2. effektivisera och nyttja samhällets resurser bättre genom att optimera åtgärder och styrmedel inom klimat- och energipolitiken med luftvårdsåtgärder för att åstadkomma största möjliga nytta för både luft och klimat.
3. skydda våra ekosystem mot försurande och övergödande nedfall och se till att det finns utrymme för återhämtning i känsliga och sårbara områden,
4. minska på intransport av gränsöverskridande luftföroreningar genom aktivt internationellt arbete inom både EU och Luftvårdskonventionen.

Luftkvalitet, försurning och övergödning – de luftrelaterade miljöproblemen

Problemet med luftföroreningar är att de har negativ påverkan på både hälsa och ekosystem. De bidrar till att människor får besvär, insjuknar och dör i förtid. Luftföroreningar kan relateras till och ger bland annat sjukdomar i hjärta, kärl och luftvägar samt orsakar cancer. De bidrar också till försurning, övergödning, växtskador, minskad biologisk mångfald, skogsskador och klimatförändringar. Sveriges utsläpp av luftföroreningar har minskat betydligt de senaste decennierna. Trots detta har luftföroreningar fortfarande stor negativ påverkan på människors hälsa och miljön i Sverige.



Figur 1: Historiska och framtida utsläpp av olika luftföroreningar (SO₂, NO_x, NMVOC, PM_{2,5} och NH₃) från 1990 till 2030

Sverige är i stort en nettoimportör av luftföroreningar vilket innebär att de utsläpp till luften som vi själva står för innanför landets gränser är mindre, än de föroreningar som kommer till oss via luften från andra länder. Därför är takdirektivet och andra internationella överenskommelser avgörande för att vi ska klara våra svenska miljökvalitetsmål för framförallt försurning, övergödning och frisk luft (*se fokusområde internationellt samarbete*). Enligt den senaste årliga uppföljningen beräknas inget av dess tre mål kunna nås till år 2020.

Miljökvalitetsmålet *Frisk luft* beräknas inte kunna nås till år 2020 även om nya beslut och en positiv trend i miljön ökar förutsättningarna att nå miljömålet. Nya krav på vedpannor och rumsvärmare samt klimatåtgärder i kommunerna kommer att bidra till bättre luftkvalitet, liksom även nya EU-regler för fordonsutsläpp. Fortsatta insatser behövs dock. Särskilt halterna av kvävedioxid, partiklar och marknära ozon ligger långt ifrån målnivån i många tätorter.

Likaså uppnås inte miljömålet *Bara naturlig försurning*, situationen är värst i sydvästra Sverige där drygt hälften av skogsmarken och nästan hälften av alla sjöar är försurade. Återhämtningen går mycket långsamt.

För målet *Ingen övergödning* är tillståndet fortsatt allvarligt, men det finns tecken på förbättring inom vissa områden. Dock är situationen i Östersjön illa där utbredningen av syrefria bottenar är fortsatt stor. Tillförseln av övergödande ämnen till havet minskar, men återhämtningstiden i miljön är lång. Åtgärdsprogrammen inom vatten- och havsmiljöförvaltningen är viktiga, men räcker inte för att uppnå målet.

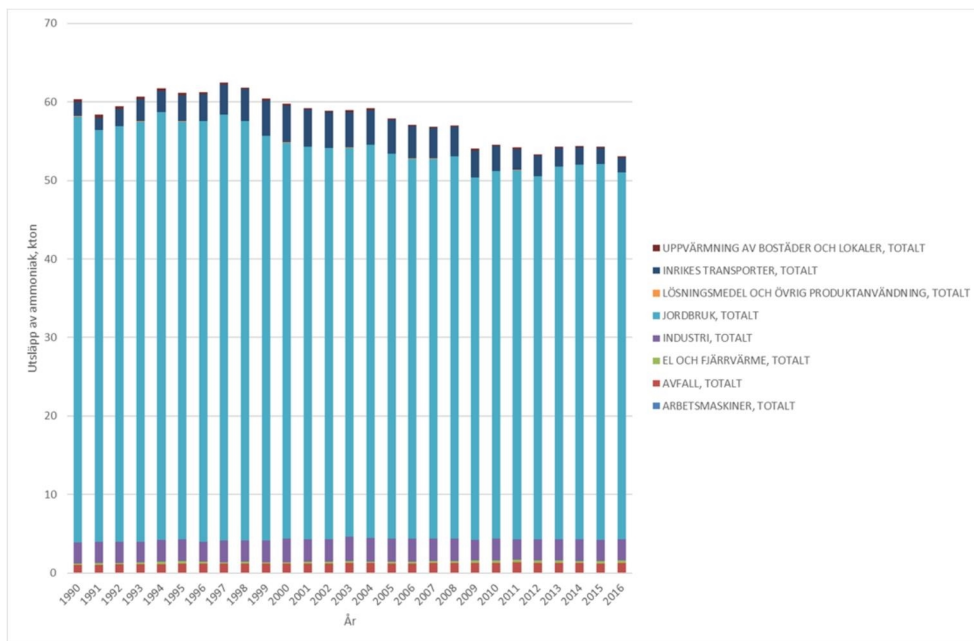
Utsläpp av såväl kylande som värmande luftföroreningar, icke klimatpåverkande luftföroreningar och växthusgaser kommer ofta från samma källor, till exempel transporter, arbetsmaskiner, värmeproduktion och industriproduktion. Det betyder att strategier och styrmedel för att minska utsläppen av luftföroreningar kan leda till såväl positiva som negativa effekter för klimatiförändringarna på lokal och regional nivå. Minskade partikelutsläpp från källor av Black Carbon (BC), till exempel dieselmotordrivna fordon och arbetsmaskiner, ger bättre hälsa och minskar den värmande klimateffekten som dessa har. Åtgärder som minskar utsläppen av kväveoxider (NO_x) har sammantaget en värmande klimateffekt, då kväveoxider ökar halten OH- radikaler i atmosfären vilket förkortar metans uppehållstid i atmosfären. Kväveoxidutsläpp ökar också mängden nitrat, vilket bidrar till ökad mängd partiklar och molnbildande aerosoler vilket regionalt kyler atmosfären. Å andra sidan bidrar NO_x -utsläpp till bildandet av marknära ozon som är skadligt för människor, djur och växter. I skogsmarker med låga kvävenivåer begränsar kvävetillgången skogens tillväxt och upptag av koldioxid från luften vilket minskar kolfällan. Likaså kan åtgärder inom jordbruket som minskar utsläppen av försurande och övergödande ammoniak indirekt leda till ökade metan- eller lustgasutsläpp som har en värmande klimateffekt.

Genomförandet av EU:s taktidirektiv och andra internationella överenskommelser, som t ex Luftvårdskonventionens Göteborgsprotokoll, i Sverige och övriga Europa kommer att bidra till möjligheterna att klara miljömålen. För att klara Sveriges utsläppsmål behöver vi fokusera på ammoniak och kväveoxider.

Historiska och framtida utsläpp av ammoniak

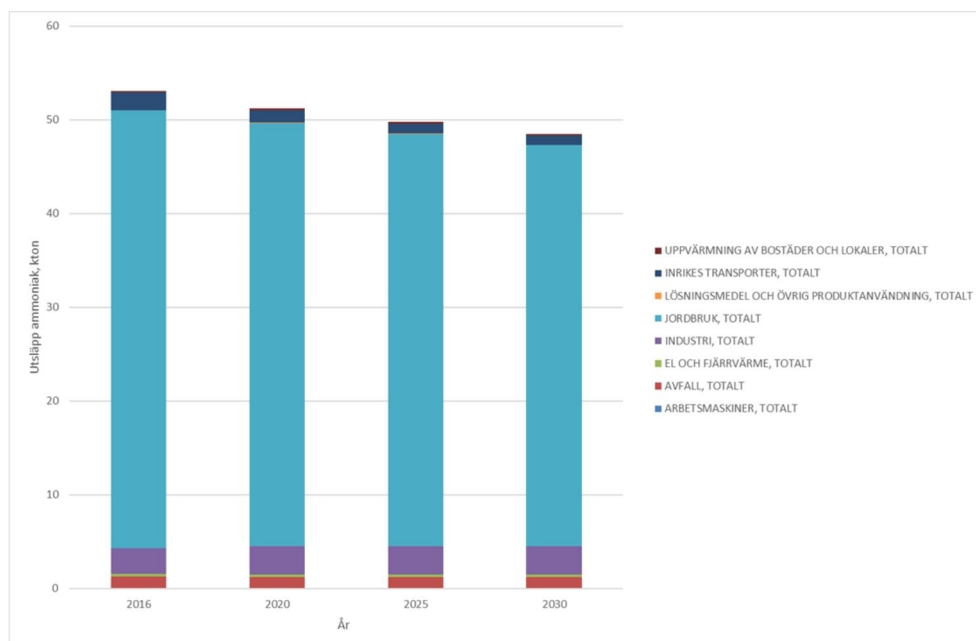
Utsläpp av ammoniak till luften i Sverige domineras av utsläpp från jordbrukssektorn som 2016 stod för hela 88 %. Figur 2 visar hur utsläppen har

utvecklats från 1990 och fram till idag. Det framgår tydligt att utsläppen på nationella nivå helt domineras av utsläppen från jordbruket och att detta inte har förändrats speciellt mycket över tid. Största andelen av utsläppen uppstår vid lagring och spridning av gödsel.



Figur 2: Historiska utsläpp av ammoniak uppdelat per sektor från 1990 till 2016 (REF)

Enligt nuvarande scenario med framräknade utsläpp för år 2020, 2025 och 2030 sjunker de totala utsläppen något men jordbruket är fortsatt den största enskilda källan till utsläpp av ammoniak (Figur 3).



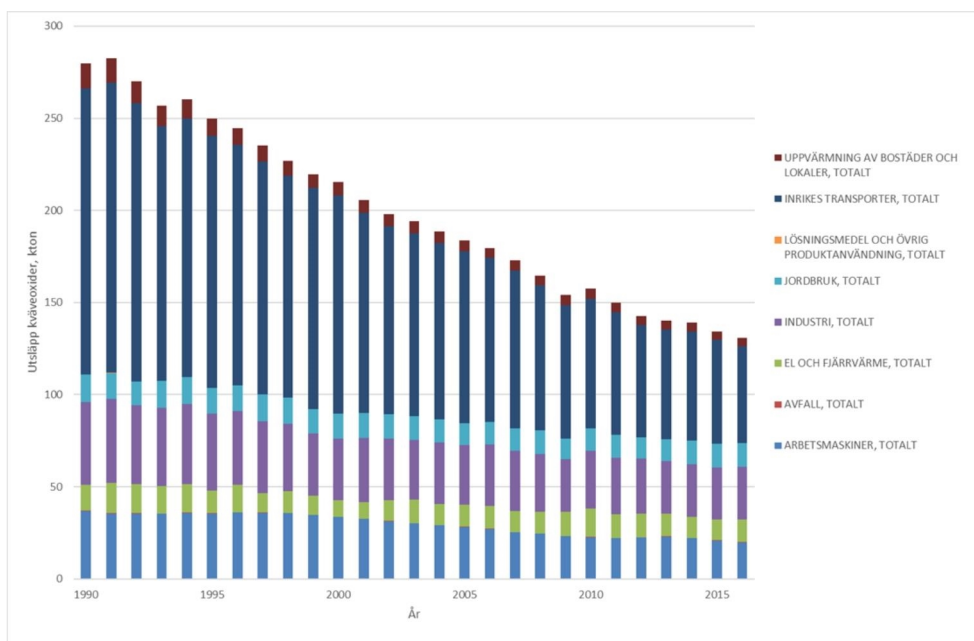
Figur 3: Fördelning av ammoniakutsläpp per sektor år 2016, 2020, 2025 och 2030. (REF)

Historiska och framtida utsläpp av kväveoxider

Utsläppen av kväveoxider (NO_x) har mer än halverats sedan 1990. De största källorna till nationella utsläpp av NO_x är vägtrafik, industrin och arbetsmaskiner, se Figur 4.

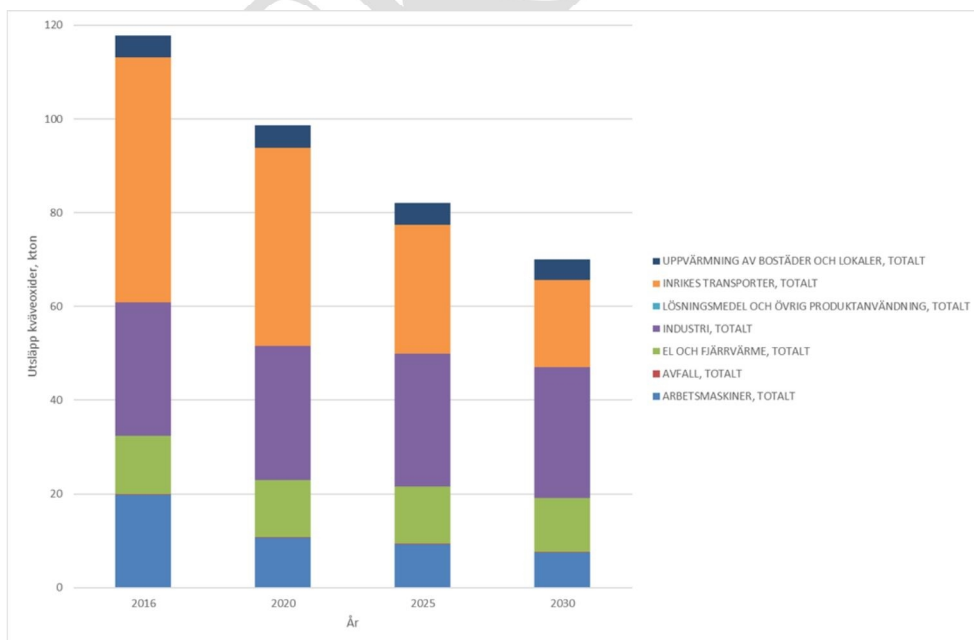
Utsläppen av kväveoxider från transporter motsvarade 2016 cirka 40 % av de totala utsläppen och utsläppen har minskat med två tredjedelar sedan 1990. Den största delen av utsläppen kommer från vägtrafiken där personbilar och tunga lastbilar står för den största delen, sedan 2011 har dock utsläppen från personbilar ökat med 25 % på grund av att antalet dieselbilar ökat kraftigt. Mellan 2011 och 2016 nära fördubblades utsläppen av kväveoxider från dieselbilar.

Industrin är den sektor som har de näst största utsläppen av kväveoxider. Sektorn svarade 2016 för 22 % av de totala utsläppen, varav ungefär hälften kommer från förbränning inom industrin och den andra hälften från industriella processer. Utsläppen från förbränning har halverats sedan 1990, medan utsläppen från industrins processer har minskat med 30 %. Papper- och massaindustrins sodapannor stod för 74 % av processutsläppen år 2016. Arbetsmaskiner inom skogs- och jordbruk, industrin och hushåll stod 2016 för 15 % av de totala utsläppen. Utsläppen har i det närmaste halverats sedan 1990. Arbetsmaskiner inom industrin står för knappt hälften av utsläppen.

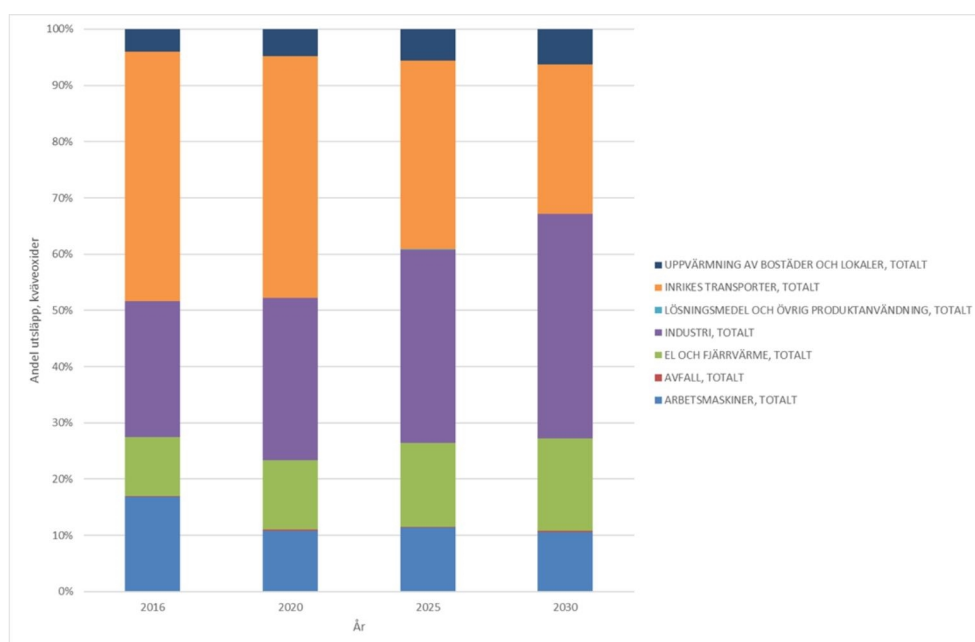


Figur 4: Historiska utsläpp av kväveoxider från 1990 till 2016.

Utsläppen av kväveoxider fortsätter att minska och den största minskningen sker inom transportsektorn, Figur 5. I dessa beräkningar ingår antaganden om att nya dieselbilar uppfyller de nya utsläppskraven i verklig körning vilket börjar få genomslag i underlaget efter 2020.



Figur 5: Historiska och framtida utsläpp av kväveoxider för år 2016, 2020, 2025 och 2030.



Figur 6 Andel av kväveoxidutsläpp från olika sektorer år 2016, 2020, 2025 och 2030.

Figur 6 visar hur stora andelar av utsläppen som de olika sektorerna står för fram till 2030. Här ser man att industrin kommer att stå för den största andelen av utsläppen i framtiden då utsläppen från transportsektorn förväntas minska i en högre takt än industrin.

Tillståndet i miljön - halter

Luftkvaliteten, halten av olika luftföroreningar, i Sverige övervakas i tätortsmiljöer (gaturum och urban bakgrund) samt i landsbygdsmiljö (regional bakgrund). En stor del av övervakningen, främst i tätortsmiljöer, utförs av kommuner. Den nationella miljöövervakningen utförs främst i regional bakgrund. Den samlade övervakningen används för att utvärdera tillståndet i miljön i relation till mål- och gränsvärden som främst kommer av EU-lagstiftning⁶¹ och som i svensk rätt genomförts som miljö kvalitetsnormer för utomhusluft⁶². Dessa nivåer representerar vad man vid politiska förhandlingar kommit fram till som acceptabla nivåer och inte ett absolut skydd för människors hälsa. De nivåer som finns i preciseringarna till miljömålet frisk luft är lägre (skarpare) och ska representera halter som inte orsakar negativa effekter på människors hälsa och miljö. I flera fall baseras dessa preciseringar på WHO:s riktvärden för luftkvalitet⁶³. I Tabell 23 redovisas de ämnen för vilka det

⁶¹ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2008/50/EG om luftkvalitet och renare luft i Europa.

Europaparlamentets och Rådets direktiv 2004/107/EG om arsenik, kadmium, kvicksilver, nickel och polycykliska kolväten i luften.

⁶² Luftkvalitetsförordningen (2010:477)

⁶³ WHO, Air quality guidelines – global update 2005

finns miljökvalitetsnormer, preciseringar eller riktvärden tillsammans med en bedömning av vilka som överskrids eller riskerar att överskridas i Sverige.

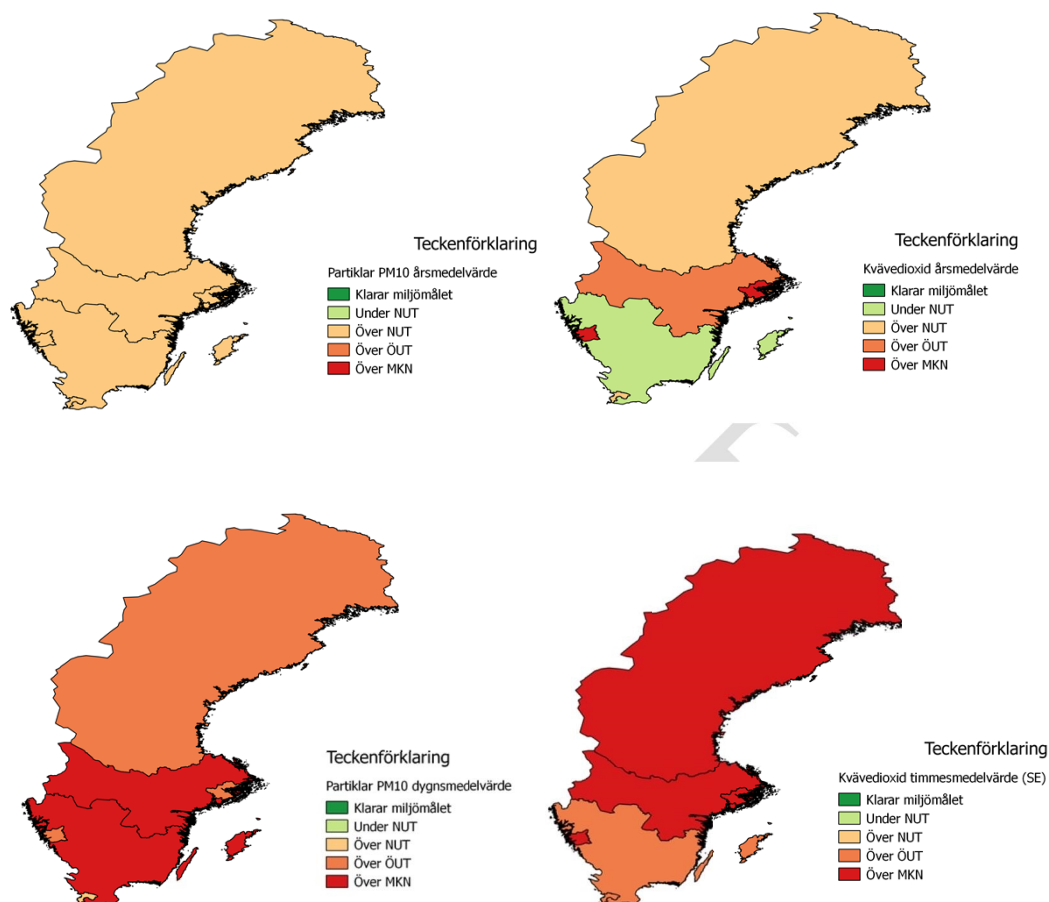
Tabell 23: Sammanfattning av existerande miljökvalitetsnormer (MKN), preciseringar inom miljökvalitetsmålet Frisk luft och WHO:s riktvärden för luftkvalitet tillsammans med bedömning av överskridande*.

Luftföroreningar	MKN	Preciseringar Frisk	WHOs riktvärden
	för luftkvalitet	luft	
Kvävedioxid (NO ₂)	XXX	XXX	XXX
Kväveoxider (NO _x)	-	-	O
Svaveldioxid (SO ₂)	-	O	-
Partiklar (PM ₁₀)	XX	XXX	XXX
Partiklar (PM _{2,5})	-	XX	XX
Kolmonoxid (CO)	XX	O	XX
Bensen (C ₆ H ₆)	-	XX	O
Ozon (O ₃)	XXX	XXX	XXX
Bly (Pb)	-	O	-
Arsenik (As)	-	O	-
Kadmium (Cd)	-	O	-
Nickel (Ni)	-	O	-
Bens(a)pyren (B(a)P)	X	XX(X)	O
Butadien	O	-	O
Formaldehyd	O	-	O
Korrosion	O	XX	O

* O = inget gränsvärde, riktvärde eller precisering finns, - = ingen risk för överskridande

X = risk för överskridande finns, XX = överskrids vid fåtal platser, XXX = överskrids vid flertal platser

I den senaste utvärderingen av miljömålet frisk luft redovisas att halterna i gatumiljö, urban bakgrund och regional bakgrund fortsätter att minska långsamt för kvävedioxid och partiklar, medan halterna för ozon inte visar någon klar trend. Preciseringarna för kvävedioxid, grova partiklar (PM₁₀) och ozon överskrids fortfarande i gatumiljö i många städer, och halterna ligger långt från miljömålets preciseringar i flera städer. Preciseringen för fina partiklar (PM_{2,5}) i gatumiljö överskrids bara i Malmö, som också påverkas av intransporten från Europa.



Figur 7 Årsmedel- och dygnsmedelvärde för PM10 och årsmedel- och timmedelvärden för kvävedioxid (NO_2) i Sverige de senaste tre åren. Färgmarkeringen utgår från preciseringar i miljömålet frisk luft, utvärderingströsklar för miljö kvalitetsnormer och miljö kvalitetsnormerna för PM10 och NO_2 .

Figur 7 visar situationen i Sverige utifrån den zonindelning⁶⁴ som används vid rapportering av luftkvalitetsdata till EU. Data för halter av olika luftföroreningar kommer främst från mätningar som utförs av kommunerna. Den nationella övervakningen ingår också med halter uppmätta i regional bakgrund. Det räcker med att en eller några lokala mätningar visar på halter som ligger över någon av utvärderingströsklarna för att påverka färgmarkeringen för hela zonen. Vi har valt att visa kartor för PM10 och NO_2 då det är för dessa föroreningar som en EU-

⁶⁴ Sveriges sex zoner för utvärdering av luftkvalitet enligt luftkvalitetsdirektiven är Norra Sverige, Mellersta Sverige, Södra Sverige, Stockholms tätortsområde, Göteborgs tätortsområde och Malmös tätortsområde

rättslig process med Sverige har påbörjats för att EU:s gränsvärden för luftkvalitet överskrids.

När det gäller uppkomsten av förhöjda halter är det inte enbart storleken på utsläppen som spelar roll utan även var utsläppen sker. Sambandet mellan exempelvis utsläpp från trafiken av skadliga luftföroreningar och halten i gatumiljö är inte alltid linjärt. Sambandet är oftast mer komplicerat och beror på många fler faktorer än enbart storleken på utsläppen (utformningen av gaturummet, närvaro av byggnader, meteorologi, kemiska processer mm.) men det är halten som påverkar miljö och hälsa. Viktigaste källorna till förhöjda halter av partiklar är trafiken, uppvärmning och småskalig vedeldning. När det gäller de större partiklarna (PM10) är slitagepartiklar från dubbdäcksanvändning en stor källa. Den största källan till halter av kvävedioxid är trafiken men även energi- och värmeproduktion är viktiga källor.

Marknära ozon bildas i förorenad luft under inverkan av solljus. Föroreningar som kväveoxider och flyktiga organiska ämnen från såväl naturliga som mänskliga källor bidrar till att marknära ozon bildas. Ozonet är långlivat i atmosfären och färdas långa sträckor. En stor mängd ozon och ozonbildande ämnen förs till Sverige med vindar från kontinentens mer tätbefolkade områden. Ozonet kan brytas ned av kväveoxid från bilavgaser och därför kan ozonhalterna bli lägre i storstäder än på landsbygden.

Eftersom de flesta luftföroreningar kan färdas långa distanser med vindar påverkas Sveriges luftkvalitet och miljö även av utsläpp i andra länder. På motsvarande sätt exporterar Sverige luftföroreningar till andra regioner. När utsläppen minskar i Europa får Sverige som nettoimportör av luftföroreningar förbättrad luft, vilket märks genom bland annat lägre bakgrundshalter av partiklar PM2.5 och marknära ozon. Denna trend är tydligast i södra delen av landet.

Effekter på miljö och hälsa

Det övergripande syftet med att minska på utsläpp av luftföroreningar är att uppnå en bättre luftkvalitet samt minska nedfall av försurande och övergödande ämnen för att skydda människors hälsa och miljön. Luftvårdsprogrammets mål är att åtgärda orsaken till bl.a. dålig luftkvalitet och påverkan på ekosystem och inriktar sig därför på att minska utsläpp av olika luftföroreningar.

Hälsoeffekter

Även om Sverige har en förhållandevis bra luftkvalitet uppskattas att 7 600 personer varje år dör i förtid till följd av luftföroreningar⁶⁵. Trots att utsläppen minskat har den totala befolkningens exponering för luftföroreningar ökat de senaste åren på grund av förtätning vilket innebär att fler människor utsätts för medelhöga halter. Samtidigt har sambanden mellan negativa hälsoeffekter och luftföroreningar stärkts, och då även vid låga halter. Det finns därför anledning att fokusera på att minska den genomsnittliga exponeringen (Se fokusområde *förbättrad luftkvalitet i tätorter*).

Negativa hälsoeffekter på grund av luftföroreningar är omfattande och innefattar försämring av astma och annan lungsjukdom, uppkomst av astma och påverkan av lungtillväxt hos barn, hjärtinfarkt, stroke, cancer och negativ påverkan på graviditetsutfall och födelsevikt.

Partiklar brukar tillskrivas de mest betydande hälsoeffekterna. Att andas in partiklar kan ge olika hälsoeffekter beroende på vilka kemiska och fysikaliska egenskaper som partiklarna har. De större partiklarna (PM₁₀), dit vägdamm och slitagepartiklar hör, tycks främst påverka andningsorganen medan de mindre partiklarna, som bl.a. finns i dieseldavgas och uppstår vid förbränning och från industriprocesser, tycks ha störst betydelse för kardiovaskulära sjukdomar. Partiklarna kan i förorenad luft beläggas med andra ämnen, till exempel sulfater, nitrater och organiska ämnen. Kvävedioxider har länge betraktats som en indikator för trafikavgaser. Den senaste forskningen har visat att NO₂ i sig självt har negativa effekter på hälsan då den är giftig och irriterar luftvägar och slemhinnor. Tillsammans med organiska föreningar och solljus medverkar kväveoxider även till bildandet av marknära ozon som i sig självt är en giftig gas som påverkar människor, djur och växter negativt. Det finns tydliga bevis för skadliga effekter av ozon vid exponering under kortare perioder men också vid lägre halter vid exponering över lång tid. Irritation och effekter på lungfunktionen särskilt hos astmatiker är känt vid förhöjda halter samt en påverkan på dödligheten. Indikatorn för hälsorelevant ozon SOMO₃₅ visar sjunkande halter det senaste decenniet,

⁶⁵ Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2,5} and PM₁₀ and estimated health impacts, IVL (2018) No. C 317

medan antalet dagar då tröskelvärdet överskrids ökar. Antalet tidigarelagda dödsfall orsakade av ozon beräknas ha minskat med ca 24 % från 1990 till 2015 och beräknas minska ytterligare till 2020. Även andra luftföroreningar påverkar vår hälsa negativt t.ex. Bens(a)pyren som är en cancerframkallande PAH-förening och uppkommer bland annat i samband med vedeldning.

Även om man inte alltid kan peka ut enskilda luftföroreningar som står för den största effekten så vet man att exponering för den mix av luftföroreningar som kommer av trafiken under lång tid påverkar hälsan och ger exempelvis förtida död i hjärt- och kärlsjukdomar och försämrad lungutveckling hos barn. Man vet idag att det finns effekter även vid mycket låga halter vilket är ett starkt motiv till att arbeta för att ytterligare sänka halterna även när man klarar de lagstiftade nivåerna (MKN). Detta blir ännu viktigare då fler och fler människor bor i tätortsmiljöer.

I ett globalt perspektiv representerar luftföroreningar det största hälsohotet av alla miljöproblem och är bland topp-tio när det gäller de största orsakerna till förtida död och sjukdom generellt sett. I Europa dör enligt EU kommissionen cirka 400 000 européer i förtid varje år på grund av dålig luftkvalitet⁶⁶. Det är mer än tio gånger fler människor än de som dör i trafikolyckor. Enligt Världshälsoorganisationen (WHO) orsakade förhöjda halter av luftföroreningar över sju miljoner förtida dödsfall i världen under 2012⁶⁷.

Effekter på ekosystem

Utsläpp och nedfall av försurande och övergödande kväveföroreningar (både kväveoxider och ammoniak) och svavel, leder till försurning och övergödning av mark och vatten i Sverige. Förhöjda halter av marknära ozon orsakar också skador på växter och grödor.

Utsläppen av försurande ämnen har varit ett stort problem sedan tidigt 80-tal och trots att deposition av svavel minskat kraftigt finns fortfarande stora områden som är påverkade av försurning framförallt sjöar och vattendrag samt skogsmark. Försurning av dessa ekosystemen minskar förutsättningarna för biologisk mångfald. Ett försurat tillstånd i marken skapar en mobilisering av tungmetaller som frigörs från mark och sediment vilket är giftigt för människor och djur. Skogsbrukets relativa påverkan på försurningen jämfört med nedfall av försurande ämnen har ökat då utsläppen av svavel har minskat kraftigt. Ökad tillväxt och skörd men även den ökade efterfrågan på biobränsle har gjort att uttag av hela träd har blivit vanligare vilket också bidrar till skogsbrukets ökade betydelse. Detta kan leda till ökad markförsurning och utarmning av näringsämnen i områden som sedan tidigare varit svagt buffrade eller där försurningstrycket är fortsatt högt.

⁶⁶ European Commission, 2018, Clean Air Outlook, COM(2018) 446. Final version.

⁶⁷ WHO, 2016. Burden of disease from ambient and household air pollution. World Health Organization (WHO). www.who.int/phe/health_topics/outdoor/databases/en

Dock kan en svag återhämtning av markekosystemen anas, tex finns möjligheter för vissa fiskarter att återgå till vattendrag som tidigare varit försurade.

Övergödningen är ett hot mot den biologiska mångfalden och den ekologiska balansen både på land och i vatten. Övergödning ökar algbloomingen och risken för problem med giftbildande alger ökar. Vissa av de växtplankton som mångdubblas under algbloomingen utsöndrar gifter som är skadliga för både växter och djur och i vissa fall även människor. Giftet kan ackumuleras i näringskedjor vilket resulterar i att arter högt upp i näringskedjan drabbas hårt. På djupa bottenar kan syrebrist och botten dö upstå. Den ökade näringshalten är fördelaktig för vissa organismer, som därför får ett övertag över andra vilket på sikt minskar den biologiska mångfalden.

Tillsammans med organiska föreningar och solljus medverkar kväveoxider till bildandet av marknära ozon. Redan vid låga halter av marknära ozon, som normalt förekommer i opåverkad miljö, kan skogen och växande gröda skadas av denna giftiga gas. Ozon bidrar även till växthuseffekten dels indirekt genom att minska skogens upptag av koldioxid med cirka 10 %, dels direkt eftersom ozon i sig är en växthusgas. Beräkningar visar att marknära ozon orsakar stora kostnader i Sverige genom skador på jordbruksgrödor och skog. Kostnaderna uppskattas till ca en miljard kronor varje år. Vilda växter påverkas troligen ungefär lika mycket av ozon som jordbruksgrödor vilket kan påverka konkurrensen negativt för ozonkänsliga arter.

I Europa har utsläppen av luftföroreningar minskat stadigt de tre senaste decennierna. Störst har minskningen varit för svavel där utsläppen gått ner med dryga 80 %. Även utsläppen av kväveoxider, fina partiklar och NMVOC har minskat betydligt medan ammoniakutsläppen *inte* har haft lika tydlig nedåtgående trend. Försurning av mark, sötvatten och ekosystem har bromsats över stora delar av Europa och skogar och sjöar visar tecken på återhämtning. Försurning är dock fortsatt ett problem i många områden inom EU och återhämtningstakten i miljön är mycket långsam. Kritisk belastning för övergödning överskrids fortsatt i stora delar av Europa. Marknära ozon beräknas minska produktionen av jordbruksgrödor och skog med ca 15 % i Europa och bara utebliven veteproduktion uppskattas kosta ca 4,6 miljarder euro per år.⁶⁸

Eftersom negativa effekter på ekosystem alltjämt förekommer är ytterligare utsläppsminskningar av försurande och övergödande ämnen samt ozonbildande ämnen en förutsättning för att den nuvarande positiva trenden ska bestå och förstärkas (Se fokusområden *minskade negativa effekter på ekosystem samt bättre synergier mellan klimat och luft*).

⁶⁸ Maas R, Grennfelt P, 2016, Scientific Assessment Report – Towards Cleaner Air. EMEP Steering Body and Working Group on Effects of the Convention on Long Range Transboundary Air Pollution

UTKAST

Förväntade effekter på miljö och hälsa om inga ytterligare åtgärder genomförs – *nollalternativet*

Takdirektivet är ett medel för EU-länderna att tillsammans arbeta för att minska effekterna av ett gemensamt problem. Genom att alla länder implementerar direktivet och uppfyller sina utsläppsåtaganden minskar de negativa effekterna dels till följd av de nationellt vidtagna åtgärderna, dels som ett resultat av minskad intransport från omgivande länder. Skulle inga ytterligare åtgärder vidtas, nationellt eller internationellt, kan nu rådande trender förväntas fortsätta. Utan det nya takdirektivet hade takten på nuvarande utsläppsminskningarna i EU börjat avta runt 2025. Detta skulle innebära att Sverige så småningom behöver vidta fler åtgärder nationellt för att minska de negativa effekterna och att det inte skulle vara möjligt att nå de luftrelaterade miljömålen.⁶⁹

Luftkvalitet och hälsoeffekter

Även om tillgängliga prognoser indikerar att luftkvaliteten i Sverige kommer att förbättras fram till 2020 och ytterligare fram till 2030, kommer betydande luftkvalitetsproblem kvarstå om inga nya åtgärder genomförs.

Trend till 2020 och 2030, Sverige

För halterna av PM₁₀ i Sverige syns ingen tydlig *generell trend* jämfört med dagens halter. Små minskningar förväntas ske i den urbana bakgrunden, till följd av teknikutveckling, men förändringar i gaturum är svårare att förutse och kommer att bero på förändringar i trafikmängder och dubbdäcksanvändning. Halterna av PM_{2,5} förväntas sjunka något till 2020 och ytterligare till 2030. Minskningarna förväntas både i urbana bakgrundsmiljöer samt i gaturumsmiljöer till följd av förbättrad teknikutveckling och minskad intransport från omgivande länder. En del marginella överskridande av miljökvalitetsmålet kan dock komma att kvarstå, särskilt i södra Sverige. För marknära ozon visar prognoserna en generellt långsamt minskande trend av halterna. Det bedöms dock högst osannolikt att de förväntade haltminskningarna kommer att vara tillräckliga för att klara miljökvalitetsmålet.

Kvävedioxid är den luftförorening som med redan beslutade åtgärder förväntas minska mest under perioden. Trots minskningarna, förväntas överskridanden av miljökvalitetsmålet kvarstå i ett antal större städer i Sverige år 2020. Situationen är svårbedömd till år 2030 och kommer till stor del bero på utvecklingen av andelen dieseldrivna fordon. Största minskningarna kommer av åtgärder inom

⁶⁹ Naturvårdsverket, 2013. Skrivelse. Underlag inför förhandlingarna om översyn av EU:s luftvårdspolitik. NV-10577-11

energisektorn men framför allt genom implementeringen av Euro-6 standarden för fordon.

Med nuvarande globala trender bedöms luftföroreningar vara en av de dominerande dödsorsakerna globalt år 2050⁷⁰. I nollalternativet beräknas antalet levnadsår som förloras i Sverige på grund av exponering för partiklar minska med 32 % till 2030, jämfört med 2005, förtida dödsfall i Sverige på grund av exponering för marknära ozon uppskattas minska med 30 % under samma period^{70, 71}.

Ekosystemeffekter - Försurning

Såväl svenska som europeiska prognoser indikerar att påverkan på ekosystem kommer att förbättras till år 2030, men att betydande problem kommer att kvarstå om inget ytterligare görs. Minskade utsläpp av framförallt svaveldioxid gör att skogsmarks- och sjöarealen med överskridande av kritisk belastning beräknas minska påtagligt i EU till 2030. Situationen förbättras främst i den ”svarta triangeln”, det vill säga i norra Tjeckien, sydvästra Polen och östra delen av Tyskland.

Miljömålet *Bara naturlig försurning* påverkas mycket av internationell sjöfart. Svavelutsläppen på Östersjön och Nordsjön har minskat kraftigt under senare år och kommer att minska ännu mer (95 % till 2020 jämfört med 2005) till följd av införandet av högst 0,1 % svavelhalt i marint bränsle i SECA-områden från 2015.

I nollalternativet beräknas skogsmarksarealen som överskrider kritisk belastning i EU minska med 74 % år 2030 jämfört med 2005, för Sverige uppskattas motsvarande minskning till 75 %. Det är främst de förväntade utsläppsminskningar av svaveldioxid som ger förbättringen i skogsmark. De länder som kommer att ha det största kvarvarande överskridande i skogsmark är Polen, Litauen, Sverige och Nederländerna.^{70, 71}

Ekosystemeffekter – övergödning

Merparten av det luftburna nedfallet av övergödande ämnen kommer från utlandet och från internationell sjöfart. Medan utsläppen till luft av övergödande ämnen från landbaserade utsläppskällor har minskat sedan 1990 har utsläppen från internationell sjöfart stadigt ökat. Bidraget från internationell sjöfart till kvävedepositionen i Sverige är störst i sydvästra Sverige och avtar norrut i landet.⁷²

⁷⁰ IIASA, 2013. TSAP report #10 Policy scenarios for the revision of the Thematic Strategy on Air Pollution. revised version

⁷¹ IIASA, 2014. TSAP report #11 Final policy scenarios for the EU Clean Air Policy Package. Revised version

⁷² SMHI (2011): Meteorologi Nr 147.

Enligt kommissionens underlag kommer utsläppen av NO_x med gällande lagstiftning att minska till 2030. Största minskningarna kommer av åtgärder inom energisektorn men framför allt genom implementeringen av Euro-6 standarden för fordon. Framtida utveckling av kritisk belastning av övergödande ämnen kommer till stor del även vara beroende av hur utsläppen av ammoniak utvecklar sig inom Europa.⁷³ Inga större förändringar av ammoniakutsläppen förväntas fram till 2030 med gällande lagstiftning. År 2017 antog IMO nya regler för utsläpp av kväveoxider från sjöfart inom Östersjön och Nordsjön (NECA), reglerna träder i kraft 2021 och kan förväntas ha viss positiv effekt på nedfallet av kväve.

I nollalternativet uppskattas kritisk belastning för skogsmark överskridas på cirka 19 % av skogsarealen inom EU och 30 % för Sverige år 2020.⁷⁴ För landekosystem i Sverige uppskattas ytan där biologisk mångfald hotas minska med 53 % fram till 2030 jämfört med 2005. Kritisk belastning för övergödning kommer fortsätta att överskridas på stora ytor i både Sverige så väl som inom EU.^{70, 71}

⁷³ IIASA (2013): Policy Scenarios for the Revision of the Thematic Strategy on Air Pollution TSAP Report #10

⁷⁴ Cecilia Akselsson, Institutionen för Naturgeografi och Ekosystemvetenskap, Lunds Universitet. Opublicerad rapport 2012.

Förväntade effekter på miljö och hälsa vid genomförande av programmet

Det är svårt att kvantifiera programmets föreslagna åtgärders effekt i Sverige utan att ta hänsyn till de förändringar som också förväntas ske i övriga EU-länder. I absoluta tal är de utsläppsminskningar som krävs för att uppnå taken till 2020 och 2030 relativt små. Detta beror på hur takdirektivets krav på utsläppsminskningar i de olika EU-länderna har fördelats. Här har man tagit hänsyn till hur mycket åtgärdsarbete som redan har genomförts och hur stor del av utsläppen som exporteras till omgivande länder. Förväntade effekter är därför summan av både nationella åtgärder i programmet och minskad intransport från andra länder. Om man utöver detta även förutsätter att insatserna inom de utpekade fokusområden genomförs kommer programmet potentiellt sett få stor betydelse för att kunna nå de långsiktiga målen inom miljökvalitetsmålen.

Luftkvalitet och hälsoeffekter

Genomförandet av takdirektivet på EU-nivå kommer, tillsammans med andra EU-regleringar, mer än halvera antalet förtida dödsfall på grund av luftföroreningar år 2030 jämfört med år 2005. Intransporten av luftföroreningar till Sverige från övriga Europa kommer att minska och förbättra möjligheterna att klara preciseringarna för Frisk luft-målet.

I Sverige beräknas antalet levnadsår som förloras på grund av exponering för partiklar minska med 38 % till 2030 jämfört med år 2005 vilket är 6 % mer än i nollalternativet. Motsvarande siffra för förtida dödsfall på grund av exponering för marknära ozon uppskattas minska med 34 % under samma period vilket är 4 % mer än i nollalternativet.⁷⁵

Gällande fokusområdena kopplar takdirektivets genomförande direkt till fokusområde 4, och hälsovinster ses framförallt i minskningar av marknära ozon och fina partiklar. Genomförandet på internationell nivå har mindre betydelse för de lokala luftkvalitetsproblemen vi upplever i Sverige kopplade till framförallt PM₁₀ och NO₂ från trafiken. Programmets trafikåtgärder för att minska NO_x utsläppen som syftar till att uppnå transportsektorns klimatmål till 2030 (NO_x-4) och som är inriktade mot minskat trafikarbete och elektrifiering av fordonsflottan kommer dock att ha en positiv effekt på de lokala luftproblemen och fokusområde 1 samtidigt som synergier mellan luft och klimat tas tillvara, fokusområde 2.

⁷⁵ Progress towards the achievement of the EU's air quality and emissions objectives, IIASA (2018)

Ekosystemeffekter

Genomförandet av takdirektivet kommer att minska utsläppen av svaveldioxid inom EU-28 med minst 59 % till 2020 och med minst 79 % till 2030, jämfört med 2005 års utsläppsnivå. Utsläppen av kväveoxider kommer på motsvarande sätt att minska med 24 % till 2020 och med 63 % till 2030. Det kommer att medföra betydande minskningar av nedfallet av försurande och övergödande ämnen över Sverige.

Skogsmarksarealen som överskrider kritisk belastning i Sverige uppskattas år 2030 minska till 79 % vilket är 4 % mer än i nollalternativet. För övergödning bedöms minskningen bli 66 % vilket är 13 % mer än i nollalternativet.⁷⁵

Gällande fokusområdena kopplar takdirektivets genomförande direkt till fokusområde 4, och effekter ses på såväl försurning som övergödning och målen i fokusområde 3. Programmets åtgärder för att minska utsläppen av ammoniak från svenskt jordbruk är relativt små, men blir i det internationella sammanhanget av stor betydelse och kommer även att påverka den så kallade kvävekaskadens effekter, där klimateffekter ingår, i positiv riktning och kopplar därmed även till fokusområde 2.

Övriga effekter

Förutom de positiva hälsoeffekterna av att andas in en renare luft kan man även förvänta sig andra positiva effekter på hälsan i framförallt städer. Om trafikarbetet minskas och elektrifieringen ökar kommer såväl bullernivåerna som trängseln i städerna att minska. Buller och höga ljudnivåer är ett utbrett miljöhälsoproblem som leder till bland annat stress och inlärningssvårigheter. Vid ett minskat trafikarbete och mindre trängsel kan man även vänta sig en viss ökad fysisk aktivitet genom gång och cykling. Det finns tydliga samband mellan fysisk aktivitet och riskerna att drabbas av en rad sjukdomar som till exempel hjärtinfarkt, stroke, typ 2 diabetes, cancer och Alzheimers sjukdom.

Minskade utsläpp från industri och förbränning inom EU totalt sett kommer även bidra till minskat nedfall av olika miljögifter såsom exempelvis dioxiner och olika tungmetaller. Detta beror på att vissa av dessa föroreningarna befinner sig på de partiklar som släpps ut och därför kommer påverkas av de utsläpps begränsningar som nu ska genomföras. För till exempel kvicksilver som även existerar i gasform kommer nya utsläpps begränsningar av kväve och svavel medföra minskade utsläpp av kvicksilver.

Generellt sett kommer förslaget medföra positiva effekter på biologisk mångfald och bidrar därför även till förbättrade möjligheter att nå miljö kvalitetsmålen Ett rikt växt och djurliv, Levande sjöar och vattendrag, Myllrande våtmarker, Hav i balans, Levande skogar och Ett rikt odlingslandskap.

Kostnader och nyttor av programmet beskrivs närmare i den tillhörande konsekvensanalysen.

Bilaga 3 – Samhällsekonomisk konsekvensanalys av åtgärdsförslag

Innehåll

SAMMANFATTNING	76
1. BAKGRUND	79
2. UTSLÄPPSREDUCERANDE ÅTGÄRDER	84
3. KONSEKVENSER AV FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDSPAKET	90
4. FÖRDELNINGSEFFEKTER OCH MÖJLIGA STYRMEDELSVAL	101
5. OSÄKERHETER	113
6. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	114
7. REFERENSER	117

Sammanfattning

I förslaget till nationellt program ingår ett antal åtgärder och styrmedel för att reducera utsläpp av kväveoxider (NO_x) och ammoniak (NH₃) och för att uppnå Sveriges beting till 2030. Åtgärderna är i första hand kopplade till jordbrukssektorn för ammoniak och till industri- och transportsektorn för kväveoxider.

Styrmedelsbeskrivningarna är av övergripande karaktär och en fördjupad styrmedelsanalys av föreslagna styrmedel, bl.a. avseende lämplig nivå och omfattning är nödvändig i ett senare skede.

För reduktion av ammoniak är åtgärderna främst inriktade på att reducera utsläpp från spridning, nedbrukning och hantering av gödsel och urin. Styrmedel för att få till stånd dessa ammoniakreducerande åtgärder skulle lämpligen kunna ske genom ett förstärkt stöd inom ramen för det befintliga Landsbygdsutvecklingsprogrammet (LBU-programmet). Att få till optimering av råproteinhalten i djurfoder skulle också vara positivt för ammoniakreduktion och en optimering av råproteinhalten i djurfoder är något som bl.a. skulle kunna uppnås genom ökad rådgivning, exempelvis via en förstärkning av insatser inom LRF:s rådgivningsprogram ”Greppa Näringen”. Avseende fördelningseffekter av åtgärder och styrmedel när det gäller NH₃ så kan konstateras att aktörer i jordbrukssektorn i första hand bär kostnaderna för åtgärderna. Då möjlighet till investeringsstöd är ett föreslaget styrmedel, t.ex. genom LBU-programmet, förväntas dessa kostnader dock reduceras. Kostnaden för ersättningen liksom ökade informationsinsatser tillfaller då istället staten. För åtgärden som avser en optimering av råproteinhalten i djurfoder bedöms kostnaderna för jordbrukssektorn som låga och ytterligare medel till LRF för rådgivning kan också förväntas finansieras av offentlig sektor. Eftersom styrmedlen främst är inriktade på ersättningar så förväntas risken för omlokalisering eller produktionsnedläggning på grund av dessa styrmedel vara begränsad.

För reduktion av NO_x handlar åtgärderna bl.a. om förbättrad rökgasrening på existerande stora förbränningsanläggningar samt optimerad förbränning och rökgasrening på en viss andel av beståndet av sodapannor i massaindustrin. Ett möjligt styrmedel som diskuterats i denna analys är att inkludera sodapannorna inom ramen för NO_x-avgiftssystemet men också att justera avgiftssystemet för att öka styreffekten (t.ex. genom breddning, justering av avgiftsnivå och justering av andel återförda medel etc.). Detta skulle eventuellt kunna kombineras med ytterligare styrmedel som bidrar till teknikutveckling inom vissa segment eftersom viss teknik kan behöva utvecklas och kommersialiseras. Bland åtgärderna återfinns också de som främst vidtas av klimatskäl men som har synergieffekten att de även reducerar NO_x. Dessa åtgärder som är inriktade på att nå klimatmålet till 2030 inom transportsektorn kan ses som ett paket och inkluderar t.ex. åtgärder för att bidra till ökad andel elbilar, effektivisering, ökad kollektivtrafik etc. Dessa åtgärder på transportområdet kan i viss mån redan anses vara kopplade till

styrmedel och till stor del beskrivna i andra uppdrag på klimatområdet. Då åtgärderna och styrmedlen samt dess effekt på luftutsläpp räknas som en positiv synergieffekt har åtgärderna och styrmedlen beskrivits mer översiktligt i konsekvensanalysen. Styrmedel som bedöms lämpliga att förändras för att reducera utsläppen handlar t.ex. om en utveckling och skärpning av Bonus-Malus, höjd koldioxidskatt, anpassning av förmånsbeskattning av fordon så beskattningen både tar klimat- och lufthänsyn, samt införandet och skärpning av CO₂-krav för lätta och tunga fordon.

När det gäller fördelningseffekter för NO_x-åtgärder inom industrin så påverkas i första hand el- och fjärrvärmesektorn, pappers och massaindustrin och övrig industri där förbränningsprocesser är ett produktionsmedel. I vissa fall kan delar av dessa kostnader (beroende på priselasticiteter, marknadsstruktur etc.) spridas till andra aktörer (t.ex. konsumenter eller tidigare led i produktionskedjan). Design på NO_x-avgiften kommer bli viktigt för fördelningseffekterna. Om återföringsmekanismen kvarstår i sin nuvarande form sker en omfördelning mellan olika branscher men alla medel återförs i princip till avgiftskollektivet, vilket ger begränsade effekter ur ett internationellt konkurrensperspektiv. För att minska kostnadsbördan och reducera risken för stora omfördelningar för de företag som ska vida åtgärder på sodapannor kan avgiftssystemet också utformas så att dessa företag behandlas som ett slutet kollektiv. Risk för utsläppsläckage med nuvarande konstruktion av NO_x-avgiften är sannolikt begränsad.

För transportåtgärder finns sannolikt de primära kostnadsbärarna bland bilägare och transportindustrin. Hur kostnaderna av att justera befintliga styrmedel inom transportsektorn fördelas på de olika aktörerna skiljer sig en hel del mellan olika styrmedel. En höjd koldioxidskatt skulle t.ex. ge en höjd statlig intäkt men höjer också kostnaderna för de bilister som har bilar som drivs på fossila bränslen. Fördelningseffekterna av t.ex. Bonus-Malus påverkas av vilka fordon nybilsköparna väljer men är inte konstruerad så att den ska generera några nämnvärda kostnader eller intäkter för staten.

Åtgärds kostnaderna av att genomföra föreslagna åtgärds paket för NH₃ uppskattas till ca 55 miljoner kronor per år, men de totala åtgärds kostnaderna för att genomföra NO_x reduktionen har inte kunnat uppskattas. Av de NO_x åtgärder som kunnat kostnadsuppskattas uppgår dessa till ca 0,3–0,5 miljarder kronor per år. Den senare siffran är underskattad då alla åtgärder inte kunnat kostnadsuppskattas. Åtgärder inom klimatområdet har inte kostnadsuppskattas inom ramen för det nationella luftvårdsprogrammet, utan ses som positiva synergieffekter för NO_x.

Det finns många betydelsefulla nyttor av förslaget till nationellt program, bl.a. olika typer av miljönyttor, hälsonyttor och direkta ekonomiska nyttor som uppstår när utsläppen och därmed också skador reduceras. Nyttorna tillfaller framförallt medborgarna, i form av bättre hälsa (t.ex. minskade hjärt- och kärlsjukdomar,

luftvägssjukdomar och mortalitet) samt en bättre omgivande miljö (t.ex. i form av bättre vattenkvalitet, mindre andel övergödd och försurad mark etc.).

Mindre skogsskador och jordbruksskador gynnar också markägare, lantbrukare och svensk skogsindustri. Ekonomiska effekter inkluderar ökad produktivitet och tillväxt i skogsbruk och jordbruk i Sverige och i övriga Europa. Förbättrad biologisk mångfald kan även gynna turism och rekreation. Förslaget är inte minst positivt för känsliga grupper såsom yngre och äldre och personer med nedsatt hälsa. När allmänheten blir friskare finns också en möjlighet att sjukvårdskostnader kan reduceras.

Nyttor av reducerade utsläpp finns inte bara på lokal nivå. Utsläppsreduktion i Sverige kan också gynna andra länder precis som Sverige kan dra nytta av andra länders reduktion av luftutsläpp. Förslaget är som tidigare nämnts betydande för att klara flera av våra miljökvalitetsmål, som är beroende av att internationella överenskommelser.

1 Bakgrund

I takdirektivet⁷⁶ sätts nya åtaganden för Sverige till 2020 och 2030 för olika föroreningar. Sverige behöver till år 2020 genomföra ytterligare åtgärder och styrmedel för att minska ammoniakutsläppen med 2 kiloton utöver prognos (mars 2017). Till år 2030 behövs ytterligare åtgärder och styrmedel för att minska kväveoxidutsläppen med 12 kiloton.

1.1 Syfte

Denna bilaga beskriver de övergripande samhällsekonomiska konsekvenserna av Naturvårdsverkets första förslag till nationellt program som bland annat omfattar möjliga åtgärder och styrmedel för att de svenska utsläppskraven till 2020 och 2030 ska uppnås.

1.2 Metod och avgränsning

Allmänt

Nuvarande nationell prognos⁷⁷ för framtida utveckling av utsläppen för olika luftföroreningar till och med år 2030 används som referensalternativ i analysen. Detta alternativ jämförs i konsekvensanalysen med förslaget till svenskt nationellt program.

Arbetet med att ta fram ett förslag till nationellt luftvårdsprogram har till stor del bestått av att identifiera möjliga åtgärder och styrmedel för att *reducera* utsläpp av främst ammoniak och kväveoxider. Som möjliga åtgärder räknas både befintliga åtgärder, vars potential inte nyttjats fullt ut, och nya åtgärder. På motsvarande sätt kan styrmedel avse både nya och justerade befintliga styrmedel. När möjliga åtgärdspaket och styrmedel har analyserats har kriterierna verkningsfullhet, kostnadseffektivitet och genomförbarhet varit vägledande vid urvalet.

För de åtgärder som ingår i förslaget till nationellt luftvårdsprogram har en övergripande styrmedelsanalys genomförts och ett möjligt styrmedelspaket har identifierats. Styrmedelspaketet är av övergripande karaktär och en fördjupad styrmedelsanalys av föreslagna styrmedel, bl.a. avseende lämplig nivå och omfattning är nödvändig i ett senare skede. Kostnader och nyttor av genomförandet av det nationella programmet har i möjlig utsträckning uppskattats.

För föreslaget åtgärdspaket och styrmedel genomförs en samhällsekonomisk konsekvensanalys som syftar till att på ett strukturerat sätt beskriva positiva (nyttor) och negativa (kostnader) konsekvenser av att förslaget genomförs, samt att

⁷⁶ Direktiv (EU) 2016/2284 om minskning av nationella utsläpp av vissa luftföroreningar

⁷⁷ Naturvårdsverket, inrapporterad 2017. Prognosen beskriver Sveriges förväntade utveckling av luftutsläpp till och med år 2030

ge indikationer på om nyttorna är i proportion till kostnaderna för miljöförbättringen.

Valet av vilka sektorer som omfattas av åtgärdsförslagen har styrts av vilka sektorer som står för den största andelen av utsläppen år 2030. Urvalet av åtgärdsförslag, bedömningar och beskrivningar baseras på ett antal tidigare genomförda studier och konsekvensanalyser inom aktuella områden. På vissa områden saknas dock uppgifter om kostnader och kostnadseffektivitet och i andra fall är kartläggningen för möjliga åtgärder ofullständig. Vid urvalet av åtgärder har samhällsekonomisk kostnadseffektivitet varit kriterium där åtgärder med stor reduktionspotential föredragits framför en mindre reduktionspotential.

Synergieffekter anges generellt när en åtgärd har effekt på flera ämnen än vad åtgärden primärt syftar till. Vissa av åtgärderna minskar flera ämnen inom relevanta miljömål för programmet. Att fördela åtgärds-kostnader på flera ämnen kan dock vara metodologiskt besvärligt och därför tillräknas ofta kostnader den utsläppskategori som har störst utsläppsminskning eller till det område åtgärden vidtogs för. Åtgärdens kostnadseffektivitet (kr/kg utsläpp) beräknas generellt genom att slå ut kostnaden på den utsläppskategori som har störst reduktionsbehov eller utsläppsminskning. Övriga utsläppsminskningar räknas som något man får på köpet, det vill säga positiva (eller negativa) synergieffekter. I underlaget (se t.ex. kapitel 2) finns också vissa åtgärder som sannolikt snarast kommer vidtas av klimatskäl men som också har effekt på luftutsläpp inom takdirektivet. Till exempel inom transportsektorn finns en hel del åtgärder och styrmedel som behöver vidtas för att nå svenska klimatmål som även förväntas ge minskade utsläpp av luftföroreningar. I programmets förslag till åtgärder och möjliga styrmedel har detta klimatarbete inkluderats som en del av förslaget. För att undvika att kostnader och nyttor dubbelräknas i svenskt miljöarbete ses luftutsläpp från ”klimatåtgärder” som synergieffekter i beräkningarna i detta kapitel.

Nyttor

Nyttorna utgörs bl.a. av positiva miljö- och hälsoeffekter av minskade utsläpp av NO_x och NH₃. Exempel på nytta av utsläppsreduktion av NO_x är t.ex. minskad försurning och övergödning, vilket bidrar till möjligheten att nå svenska miljö kvalitetsmål.

Baserat på dessa beräkningar görs en approximation av storleksordningen på nyttan av det svenska betinget. I viss mån kommer även effekten av nyttan för specifika åtgärder och styrmedel i förslaget beskrivas. Dessa uppskattningar är genomförda av Naturvårdsverket, samt av anlitate konsulter⁷⁸. Det bör dock noteras att dessa

⁷⁸Anthesis Enveco (2018) Underlag till nationellt luftvårdsprogram – framtagande av åtgärds-paket och styrmedelsmix

nyttouppskattningar sannolikt är en underskattning eftersom alla nyttor inte kunnat uppskattas.

Åtgärdskostnader

Kostnaderna av förslaget består huvudsakligen av de åtgärdskostnader som ingår i åtgärdsförslagen. Kostnadsberäkningarna för respektive ämne är tänkta att indikera den övergripande årliga samhällsekonomiska kostnaden av att klara föreslagna åtaganden för Sverige. Kostnaderna redovisas som en årlig kostnad, med annuitetsmetoden (generellt beräknat med 4 % ränta och den ekonomiska livslängden). De faktiska årliga kostnaderna kan variera i praktiken, beroende när åtgärderna vidtas och på hur många åtgärder som vidtas under respektive år. Kostnaderna för åtgärderna är (i vissa fall) relativt grova uppskattningar, som till viss del påverkas av vilka styrmedel som sedan väljs för att implementera åtgärderna. Kostnadsberäkningarna är således förknippade med relativt stora osäkerheter.

Typ av åtgärder

Fokus för åtgärdsområdena ligger generellt på olika typer av redan kända tekniska åtgärder och inte insatser som grundas till exempel i större byten av transportsystem eller livsstils- eller beteendeförändringar eller energieffektivisering.

I det klimatpolitiska ramverket för Sverige innebär ett av klimatmålen att utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter ska minska med 70 % till år 2030 jämfört med 2010 års nivåer. Detta kommer kräva stora omställningar som även påverkar luftutsläppen. Dessa omställningar och nödvändiga åtgärder är därför svåra att monetarisera. Vi har dock valt att ta med några av dessa åtgärder då de kan förväntas vidtas av klimatskäl och det därför är onödigt att vidta andra åtgärder och styrmedel för motsvarande utsläppsminskning.⁷⁹

Fördelningsanalys

I analysen är även en övergripande fördelningsanalys inkluderad med syfte att illustrera vilka aktörer i samhället som förväntas få del av nyttorna respektive bära kostnaderna. I denna del diskuteras också i viss utsträckning valet av styrmedels betydelse för fördelningseffekterna på olika aktörer.

1.3 Problembeskrivning

Problemet med aktuella utsläpp av kväveoxider och ammoniak, handlar bl.a. om hälsoeffekter och påverkan på miljö i termer av biologiska, kemiska och fysiska förändringar i naturen. Utsläppen bidrar bl.a. till försurning och övergödning och negativa hälsoeffekter från kväveoxidutsläpp. En utveckling av effekterna från

⁷⁹ SOU 2013:84 och Naturvårdsverket (2012): Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050. Rapport 6357.

utsläppen på miljö och hälsa, tillsammans med viss utsläppsstatistik beskrivs till stor del i den strategiska miljöbedömningen av förslaget till luftvårdsprogram. Ett tecken på att dessa utsläpp är ett problem ur miljö- och hälsosynpunkt är också att dessa utsläpp omfattas av ett antal skärpta direktiv (t.ex. takdirektivet) och icke-uppfyllda nationella miljökvalitetsmål, såsom Frisk luft och Bara naturlig försurning.

Ur ett samhällsvetenskapligt perspektiv på problemet kan frågan ställas varför aktörer väljer att bete sig på ett sätt som skadar miljön och hur miljöskadligt beteende lämpligen kan förändras. Det kan konstateras att utsläppen i huvudsak är oavsiktliga följder av produktion och konsumtion inom olika sektorer bl.a. industri, jordbruk- och transportsektorn. Dessa oavsiktliga effekter (ibland kallade externaliteter) innebär att enskilda aktörer inte beaktar alla effekter som det enskilda beslutet leder till för samhället. I detta fall kan negativa externaliteter t.ex. vara utsläpp av avgaser från bilar som drabbar hälsan hos människor som är i närheten, samt utsläpp från lantbruk och industriföretag som bl.a. försämrar kvalitet på badvatten och bidrar till övergödning. Externaliteter kan också kallas marknadsmisslyckanden och när det finns externaliteter saknas generellt tillräckliga incitament för aktörerna på marknaden att använda samhällets resurser optimalt och det är då motiverat för staten att införa korrigerande styrmedel, förutsatt att nyttan av detta överstiger kostnaderna.

Beroende på om ammoniak eller kväveoxider är i fokus finns viss skillnad kring vilka aktörer som står för mest utsläpp och vilka beteenden som orsakar miljöproblemen. Ammoniakutsläppen kommer främst från jordbrukssektorn som 2016 beräknades stå för knappt 90 % av utsläppen. Användningen av gödsel (mineralgödsel, stallgödsel och betesgödsel) är i jordbrukssektorn största orsaken till utsläppen. För NO_x har de största utsläppen historiskt sett kommit från, industrin, transporter, förbränning för el och fjärrvärme samt arbetsmaskiner⁸⁰. Dessa förväntas även vara de största utsläppssektorerna 2030. Det är också i dessa sektorer som möjliga åtgärder för kväveoxid- och ammoniakreduktion huvudsakligen eftersökts. Varför aktörer orsakar skada för miljön kan i transportsektorn handla om att privatpersoner behöver transportera sig själva till köpcenter, arbetet, eller företag (inklusive industri och lantbrukare) som behöver transporter till produktion eller försäljning av varor. I lantbrukssektorn är utsläppen t.ex. till följd av användning av gödsel en del av verksamheten vid viss produktion.

Ett annat problem på flera marknader är också att det inte alltid skapas så starka incitament för investeringar i teknikutveckling som skulle kunna vara samhällsekonomiskt motiverat. Hinder för introduktion av ny teknik kan inkludera brist på kunskap, information, merkostnad för ny teknik och riskaversion.

⁸⁰ En del utsläppsstatistik beskrivs också i rapporten "Strategisk miljöbedömning av luftvårdsprogrammet.

Teknikutveckling är dessutom ofta förenat med olika typer av osäkerheter, och inte tillräckligt lönsamt. Även risken att aktörer som inte satsar på teknikutveckling kan tillgodogöra sig tekniken utan att ha bidragit till teknikutvecklingen kan bromsa företags incitament att investera och satsa på teknikutveckling. Detta kan ses som ett marknadsmisslyckande och då kan stöd för satsning på ny teknik (t.ex. riktade subventioner och stöd till forskning, utveckling, demonstration) förbättra incitamentstrukturen för att satsa t.ex. på teknikutveckling, innovationer, och informationsspridning. Det kan finnas ett behov att i viss mån adressera denna typ av problematik t.ex. i industrisektorn och i transportsektorn.

I anslutning till respektive åtgärds paket kommer sektorer och beteenden som leder till utsläpp i viss mån belysas ytterligare. Det bör också noteras att för Sverige är takdirektivet positivt eftersom det kan påverka beteenden utomlands och verka för lägre utsläpp i närliggande länder som i sin tur bidrar till minskad miljöpåverkan även i Sverige. Problemet, dess effekter och inte minst nyttan med att reducera utsläppen beskrivs vidare bl.a. i kapitel 3.

Urvalskriterier för val av styrmedel

Införandet av styrmedel syftar till att bidra till att aktuella åtgärder genomförs. Val av styrmedel baseras generellt på kriterier om verkningsfullhet, kostnadseffektivitet och genomförbarhet. Verkningsfullhet och kostnadseffektivitet undersöker om de förslag du utreder åstadkommer önskade miljöförbättringar till rimliga kostnader. Kriteriet om genomförbarhet syftar till att klargöra om att de förslag som utreds är möjliga att införa givet gällande regelsystem och hur marknaden ser ut. Det kan också noteras att utsläpp som ger försämrad luftkvalitet ofta också har en tydlig lokal effekt och att detta också kan vara värt att beakta vid urval av styrmedel och åtgärder.

1.3.1 Referensalternativ

Som tidigare nämnts har *den svenska* nationella prognosen⁸¹ till och med år 2030 använts som referensalternativ i analysen. Detta alternativ jämförs i konsekvensanalysen med förslaget till svenskt nationellt program.

1.3.2 Mål

Målen inom takdirektivet tillsammans med dess nationella åtaganden om utsläppsminskningar som beskrivits tidigare ligger väl i linje med våra svenska miljökvalitetsmål på både kort och lång sikt. De miljömålkvalitetsmål som främst berörs är Frisk luft, Ingen övergödning och Bara naturlig försurning. Skillnaden mellan direktivet och befintliga nationella ambitioner och arbete är därför begränsat. Förslaget som läggs följer av EU-rätt men det finns nationellt handlingsutrymme i att utforma programmet med val av olika åtgärder och

⁸¹ Naturvårdsverket, inrapporterad 2017

styrmedel utifrån nationella förhållanden. Det svenska förslaget följer i princip en minimi-implementering av direktivet.

UTKAST

2 Utsläppsreducerande åtgärder

För att lösa problemet som beskrivits ovan och reducera utsläppen i relevanta sektorer har nästa steg varit att identifiera möjliga åtgärder med potential till tillräcklig utsläppsreduktion för att därefter analysera konsekvenser och möjliga styrmedel för att implementera lämpliga åtgärder. Utifrån en analys av möjliga åtgärder för att minska utsläppen i enlighet med aktuella reduktionsbehov i kombination med förut nämnda urvalskriterierna förslag till utsläppspaket tagits fram. De åtgärder som valts ut kommer beskrivas i korthet i detta avsnitt och finns också specificerade mer i detalj i bilaga 1. Bortvalda åtgärder finns delvis beskrivna i vissa underlagsrapporter som är länkade till på Naturvårdsverkets hemsida⁸².

Det kan noteras att åtgärderna i de förslagna åtgärdspaketerna kan ha lite olika karaktär där vissa mer kan ses som tekniska (end-of-pipe-lösningar) medan andra kan karaktäriseras som strukturella eller åtgärder som kan förväntas vidtas främst av klimatskäl (så kallade klimatåtgärder). Då luftutsläpp och klimatutsläpp ofta kommer av samma aktiviteter i samhället kan utsläppsreduktioner av luftföroreningar uppstå som synergieffekter ifrån vissa klimatåtgärder. Kraftfulla åtgärder mot växthusgasutsläpp är att förvänta de närmaste åren då det finns en politisk strävan för att komma ner till ”nära noll utsläpp” av växthusgaser till år 2050.⁸³ Många klimatåtgärder har en direkt påverkan på luftföroreningar, och flera åtgärder inom transportområdet som ingår i vårt förslag, kan i första hand betraktas som klimatåtgärder.

Åtgärdsområden som redovisas är konstruerade för att uppnå nödvändig utsläppsminskning för NH₃ respektive NO_x och beskrivs separat och tillsammans. Det kan också noteras att åtgärderna i tabellerna nedan är numrerade (Exempelvis är NH₃-åtgärden ”Nedbrukning inom 4 timmar” betecknad ”NH₃-3”) så att åtgärden som beskrivs lättare ska kunna identifieras t.ex. i samband med beskrivningen av nödvändiga styrmedel för att genomföra åtgärderna.

Åtgärderna beskrivs nedan utifrån tre åtgärdsområden som berör ammoniak i jordbrukssektorn; kväveoxider, i industrisektorn samt kväveoxider i transportsektorn.

⁸² Se till exempel underlagsrapport: Anthesis Enveco (2018) Underlag till nationellt luftvårdsprogram – framtagande av åtgärds paket och styrmedelsmix

⁸³ Se till exempel Klimatpolitiska propositionen 2009; Trafikverket 2012 Underlag till färdplan 2050, eller SOU 2013:84 Fossilfrihet på Väg

2.1 Förslag till åtgärder NH₃

Förslag inom detta åtgärdsområde (1) berör ammoniak från jordbrukssektorn. Möjliga åtgärder på detta område har främst identifierats av Jordbruksverket och konsulten Anthesis Enveco AB. Baserat på tillgängligt underlag föreslår Naturvårdsverket för ammoniak (NH₃) ett åtgärdspaket som redovisas i nedanstående tabell.

Tabell 1: Kombination av åtgärder för att minska utsläppen så att taken kan nås till 2030

Åtgärder NH ₃	Nr.	Utsläppsreduktion 2020, (kton/år)
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	0,7
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	0,5
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	0,2
Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	0,6
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	?
Totalt		2,0

De åtgärder som redovisas i tabellen ovan beskrivs i korthet nedan⁸⁴.

Byt ut bredspridning mot bandspridning

Vid bandspridning av gödsel placeras gödseln i strängar på markytan, med hjälp av slangar från gödselspridaren bl.a. med syfte att begränsa gödselns exponeringsyta mot luften. Åtgärden genomförs med fördel på kort och tätbevuxen gröda på våren eller försommaren. Tekniken har blivit allt vanligare i Sverige, men har dock vissa begränsningar vid tjockare gödsel och på små fält med dålig markuppdelning och kräver också en speciell maskinutrustning för att fungera. Om flytgödsel sprids med bandspridning istället för bredspridning uppskattas NH₃-avgången bli 671 ton lägre än i prognos-2017 för 2020. En förväntat positiv synergieffekt av denna åtgärd är att dålig lukt kan minskas.

Bruka ned gödsel inom samma dag

Om stallgödsel istället för att lämnas kvar längre än en dag på marken istället brukas ned samma dag som den sprids, uppskattas ammoniakavgången kunna minska med ca 454 ton/år NH₃ till år för 2020, jämfört med prognos-2017.

Bruka ned gödsel inom 4 timmar

⁸⁴ Dessa åtgärder finns även beskrivna i bilaga 1

Denna åtgärd innebär i relation till ovanstående åtgärd att stallgödsel brukas ned inom 4 timmar istället för samma dag. En extra potential (utöver ovanstående) till utsläppsreduktion med denna åtgärd har uppskattats till 287 ton NH₃/år.

Tak för täckning av urinbehållare (istället för svämtäcke)

Denna åtgärd utgår ifrån att de som i dagsläget har ett svämtäcke på sin lagringsbehållare för urin istället skaffar ett tak som täckning. Detta skulle innebära en reduktion av NH₃-utsläppen med ca 632 ton till 2020.

Tak på lagringsbehållare också har positiva synergieffekter såsom luktminskning, minskade växthusgasutsläpp, och avledning av regnvatten. Robusta tak kan också hindra djur och människor att falla ned i lagringsbehållaren.

Optimering av råproteinhalten i foder

Eftersom det finns ett samband mellan råproteinhalten i fodret och mängden kväve i gödseln så skulle en optimering av proteinmängden i fodret kunna reducera läckage av kväve och ammoniak från gödsel.

Eftersom behoven är olika är det svårt att motivera en generell minskning av proteinfoderanvändning. En optimering av proteinmängden kräver således en analys på gårdsnivå. Det är dock oklart hur mycket utsläppsreduktion en sådan optimering skulle kunna ge eftersom det beror på många olika faktorer bl.a. övriga foderstatens sammansättning, utfodringsrutiner etc. En anledning till att denna åtgärd ändå kan nämnas som intressant i ett åtgärds paket är att den till skillnad från övriga åtgärder, minskar tillförseln av kväve i gödseln och kvävecykeln vilket har flera positiva effekter (tex. att åtgärden är utsläppsförebyggande).

2.2 Förslag till åtgärder NO_x

Förslag inom detta område berör kväveoxider från industrisektorn (åtgärdsområde 2) samt kväveoxider från transportsektorn (åtgärdsområde 3). Möjliga åtgärder avseende utsläpp av kväveoxider har främst baserats på tidigare underlag av Trafikverket, Transportstyrelsen, Naturvårdsverket och Energimyndigheten. Åtgärder som främst avser reduktion av växthusgaser inom transportsektorn, men som också reducerar kväveoxider, har också inkluderats i detta avsnitt men beskrivs separat från åtgärder som berör industrin.

2.2.1 Kväveoxider från industrisektorn (åtgärdsområde 2)

I nedanstående tabell beskrivs förslag till åtgärds paket för industrin⁸⁵.

⁸⁵ Dessa åtgärder finns även beskrivna i bilaga 1

Tabell 2: Åtgärder för att minska utsläppen inom industrisektorn så att taken kan nås till 2030 ⁸⁶

Åtgärder NO _x , Industri	Nr.	Utsläppsreduktion (kton/år)
Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar	NO _x -1	1–3
Förbättrad rening av sodapannor	NO _x -2	1,7
Förbättrad rening av mesaugnar	NO _x -3	0,9
Förbättrad rening av starkgaspannor	NO _x -4	0,5
Förbättrad rening av sulfitpannor	NO _x -5	0,6
Energieffektivisering, sodapannor	NO _x -6	2,0
Totalt NO_x Industri		6,7–8,7

De åtgärder som redovisas i tabellen ovan beskrivs i korthet nedan.

Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar (NO_x-1)

Åtgärden riktar sig till de anläggningar inom NO_x-avgiftssystemet som 2016 låg över utsläppsnivån enligt BAT-AEL på 150 mg/Nm³ och 225 mg/ Nm³, som tillsammans stod 11,7 kton utsläpp av NO_x. En potential för utsläppsreduktion 1–3 kton NO_x utgår från i möjligheten att dessa anläggningar installerar reningsteknik (rökgasrening med SNCR) och i snitt reducerar sina utsläpp (från i medel ca 0,31 kg/MWh) till gränsvärdet för enligt BAT-AEL (0,18 kg/MWh) eller i snitt reducerar sina utsläpp (från i medel ca 0,38 kg/MWh) till gränsvärdet 0,27 kg/MWh.

Förbättrad rening i sodapannor (NO_x-2)

I den BREF⁸⁷ som tagits fram för produktion av papper, massa och kartong finns information om bästa tillgängliga teknik för NO_x-reduktion. Med beaktande av denna och annat underlag kan konstateras att det finns en potential till utsläppsminskning av NO_x på ca 1,7 kton om reningen i sodapannor i pappers- och massaindustrin förbättras så att dessa pannor klarar de nedre begränsningsvärdena i BAT-slutsatserna. Beroende på förhållanden på plats kan olika reningsåtgärder vara aktuella, tex. genom ombyggnation och optimering av förbränningsteknik liksom sekundära reningstekniska åtgärder som t.ex. koldioxidskrubber, SCR eller SNCR.

⁸⁶ Se bilaga 1 för mer info om uträkningen.

⁸⁷ http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:JOL_2014_284_R_0017&from=SV

Förbättrad rening i, mesaugnar (NO_x-3)

Om mesaugnarna skulle klara de nedre begränsningsvärdena i BAT-slutsatserna finns en potential till utsläppsminskning av NO_x på ca 0,9 kton, där t.ex. användning av SNCR skulle kunna vara en möjlig reningsteknik.

Förbättrad rening i starkgaspannor (NO_x-4)

För starkgasugnarna (gasdestruktionsugnar) vid sulfatmassabruken finns en potential på ca 0,5 kton om alla ugnar skulle nå det nedre värdet på BAT-AEL. Möjliga åtgärder inkluderar ombyggnad, stegvis förbränning och installation av nyare pannor. Även teknik som innebär reduktion av kväveinnehåll i metanol kan innebära en potential för utsläppsminskning av NO_x.

Förbättrad rening i sulfitlutpannor (NO_x-5)

Om de befintliga sulfitpannorna (lutpannor) vid sulfitmassabruk vidtar åtgärder som innebär att de klarar de nedre begränsningsvärdena i BAT-slutsatserna finns en potential på utsläppsreduktion på ca 0,6 kton NO_x. Liksom för sodapannor kan olika åtgärder vara aktuella. Det finns dock en osäkerhet i effekt kring olika åtgärder t.ex. SNCR.

Energieffektivisering, sodapannor (NO_x-6)

Om teknik används så att lignin utvinns ur svartluten minskar behovet av förbränning av svartlut i sodapannorna. Ligninet kan säljas och användas i olika produkter t.ex. inom färgtillverkning. Förlust av energi då ligninet istället för förbränning avskiljs, kan sannolikt ersättas genom energieffektivisering. Denna förändring uppskattas kunna reducera NO_x-utsläppen med ca 2 kton.

2.2.2 Kväveoxider från transportsektorn (åtgärdsområde 3)

I nedanstående tabell beskrivs åtgärder på transportområdet.

Tabell 3: Kombination av åtgärder, för att minska utsläppen så att taken kan nås till 2030

Åtgärder NO _x , Transport	Nr.	Utsläppsreduktion (kton/år)
Åtgärder för att nå transportsektorns klimatmål 2030	NO _x -7	4–5
Totalt NO_x, Transport		4–5

Åtgärder för att nå transportsektorns klimatmål 2030⁸⁸

Åtgärdsområden inom transportsektorn brukar delas upp i energieffektivisering av fordon, förnybara drivmedel och ett transporteffektivare samhälle. I åtgärds paketet

⁸⁸ Dessa åtgärder har även beskrivits tidigare i bilaga 1

(för att nå klimatmålet till 2030 inom transportsektorn) ingår åtgärder som t.ex. ökad andel elbilar, ökad kollektivtrafik, minskat trafikarbete, elbussar i stadstrafik, samt ökad gång och cykel i tätort. Paketet uppskattas generera en utsläppsreduktion i storleksordningen 4–5 kton NO_x och ca 0,1 kton (PM).

Utsläppsreduktionen av NO_x från klimatåtgärderna sker framförallt på grund av en förväntad hög grad av framtida elektrifiering och en mindre grad av effektivisering av konventionella drivlinor. I Trafikverkets scenario antas att 2030 körs nya personbilar till 40 % på el, med ett antagande om att 50 % av dessa är batteribilar och 50 % är laddbara hybrider. Om de laddbara hybriderna antas ha halva körsträckan på el skulle detta innebära ca 53 % laddbara fordon i nyregistreringen. När det gäller användningen av biodrivmedel inom fordonsflottan har detta tyvärr ingen större effekt på utsläppen av kväveoxider då utsläppen är mer eller mindre lika stora från en diesebil som körs på fossil diesel eller på biodiesel. Om klimatarbetet fokuserar på att öka användningen av biodrivmedel istället för att minska trafikarbetet eller öka elektrifiering minskar möjligheten att samtidigt förbättra luftkvaliteten i svenska tätorter. En diskussion om hur val av styrmedel inom klimatområdet påverkar NO_x utsläppen redovisas i kap 5.

3 Konsekvenser av förslag till åtgärdspaket

I detta avsnitt redogörs för övergripande konsekvenser av föreslagna åtgärdspaket i luftvårdsprogrammet. Konsekvenserna är uppdelade i kostnader och nyttor. Det kan noteras att kostnad i detta fall i första hand syftar på åtgärdskostnad⁸⁹ och att denna kostnad i vissa fall kan vältras över på andra (t.ex. från industri till konsumenter). Det bör noteras att när det gäller kostnadsbärare redovisas fördelningen av kostnader här utifrån vem som bär åtgärdskostnaden initialt. Påverkan från styrmedel diskuteras i viss utsträckning i kapitel 5.

Berörda aktörer

De aktörer som främst berörs av åtgärdspaketen är de aktörer som förväntas vidta dem. Dessa aktörer återfinns i första hand inom transportsektorn, jordbrukssektorn och industrisektorn. Justering av befintliga styrmedel eller införande av nya styrmedel kan innebära viss administration och kostnader för den offentliga sektorn (staten och relevanta myndigheter). Medborgare kan också påverkas om styrmedlen finansieras genom beskattning av hushållen. Detta kan till exempel ske om subventioner ges till företag som finansieras via skatteintäkter.

3.1 Uppskattning av kostnader

Uppskattade åtgärdskostnader redovisas nedan för de åtgärdspaket som beskrivits i föregående avsnitt.

3.1.1 Kostnader av åtgärdspaket NH₃

Kostnader relaterade till de åtgärder för reduktion av NH₃ som beskrivits i föregående avsnitt redovisas i tabellen nedan och utvecklas under respektive åtgärd.

Tabell 4: Reduktionspotential och kostnader för på åtgärds kombination för NH₃.⁹⁰

Åtgärder NH ₃	Nr.	Marginal-kostnad (sek/kg)	Utsläpps-reduktion (kton/år)	Totalkostnad 2020 (mkr/år)
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	36	0,7	24,2
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	13	0,5	5,9
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	62	0,2	15,1

⁸⁹ Djupare kostnadsfördelning i samhället t.ex. i relation till priselasticiteter, allmän-jämviktseffekter, marknadsstruktur och effekt av valt styrmedel beskrivs i begränsad utsträckning i denna rapport.

⁹⁰ Jordbruksverket (2017)

Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	16	0,6	10,1
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	0	?	0
Totalt			2,0	55,3

Som framgår av reduktionsbehovet för Sverige räcker dessa ammoniakåtgärder för att uppfylla taket på cirka 2 kiloton. Totalkostnaden för åtgärderna beräknas till cirka 55 miljoner kronor per år. Den sektor som i huvudsak bär kostnaden⁹¹ för dessa åtgärder är jordbrukssektorn.

Angående åtgärderna kan noteras att åtgärden Byt ut bredspridning mot bandspridning (NH₃-1) har störst reduktionspotential i åtgärds kombinationen. Skattad marginalkostnad för denna åtgärd är 36 kr/kg NH₃ med en totalkostnad på ca 24,4 miljoner kronor per år⁹². För åtgärden Bruka ned gödsel inom samma dag kan noteras att kostnader beräknas uppstå på företag där det saknas kapacitet i form av arbetskraft och traktorer för att klara av både spridning och nedbrukning samma dag. Någon form av inköp av extra kapacitet i form av arbete och traktor innebär då merkostnader. Dessa kostnader förutsätter att nedbrukningen inte innebär någon extra körning utan att jordbearbetningsmomentet ändå ska genomföras. Marginalkostnaden uppskattas till ca 13 kr per kg NH₃. Total årlig kostnad uppskattas till ca 6,0 miljoner kr/år (Jordbruksverket, 2017).

En total årlig kostnad på ca 17,8 miljoner kr/år uppskattas för åtgärden Bruka ned gödsel inom 4 timmar. Bland åtgärderna är detta den åtgärd som har högst marginalkostnad på ca 62 kr/kg NH₃ (Naturvårdsverket, 2013).

Angående åtgärden Tak för urinbehållare så kan den totala kostnaden beräknas uppgå till ca 9,9 Mkr/år, med en marginalkostnad på ca 16 kr/kg NH₃. Ett robust tak innebär också generellt ett mindre behov av tillsyn och underhåll jämfört med de flera av de alternativa täckningsmetoderna, vilket i sin tur kan bidra till sänkta kostnader. För den sista åtgärden Optimering av råproteinhalten i foder är både möjlig utsläppsreduktion och kostnad är oklart även om bedömningen är att kostnaden generellt torde vara relativt låg.

3.1.2 Kostnader av åtgärds paket NO_x

Kostnader relaterade till de åtgärder för reduktion av NO_x som beskrivits i avsnitt 2.2 kommer här redovisas översiktligt. Först redovisas kostnaderna för åtgärderna inom industrin och därefter presenteras kostnader för åtgärderna inom

⁹¹ Det kan noteras att kostnaden i detta fall syftar på en åtgärds kostnad där det inte funnits möjlighet att analysera t.ex. djupare fördelning i samhället i relation till priselasticiteter, allmän-jämviktseffekter, marknadsstruktur och effekt av valt styrmedel.

⁹² Jordbruksverket, 2017

transportområdet enligt nedanstående tabeller. Kostnaderna för åtgärderna⁹³ som beskrivits i tabellerna utvecklas under respektive åtgärd nedan.

Tabell 5: Åtgärder för att minska utsläppen så att taken kan nås till 2030.

Åtgärder NOx, Industri	Nr.	Marginal-kostnad (kr/kg)	Utsläpps-reduktion (kton/år)	Total-kostnad 2030 (mkr/år)
Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar	NO _x -1	74	1–3	255
Förbättrad rening av sodapannor	NO _x -2	?*	1,7	42–291
Förbättrad rening av mesaugnar	NO _x -3	?	0,9	?
Förbättrad rening av starkgaspannor	NO _x -4	?	0,5	?
Förbättrad rening av sulfitpannor	NO _x -5	?	0,6	?
Energieffektivisering, sodapannor	NO _x -6	?	2,0	?
Totalt NOx, Industri			6,7-8,7	?

*I tabellen kan noteras att marginalkostnaden för NO_x-2 har ej uppskattats pga osäkerhet i uppskattad totalkostnad

När det gäller åtgärden Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar (NO_x-1) kan noteras att åtgärden är beräknad med en 50 % högre investeringskostnad för befintliga anläggningarna på 3 Mkr, i relation till nya anläggningar, ca 2 Mkr. Driftskostnaderna bedöms vara lika för både nya och befintliga anläggningar och i storleksordningen 33 tkr/år. Det ger en årskostnad på 254 000 kr antaget en livslängd på 20 år och 4 % diskonteringsränta⁹⁴. Marginalkostnaden har uppskattats till 74 kr/kg NO_x och totalkostnaden till 255 Mkr/år vid en rening vid en hög grad av rening (drygt 3 kton/år). Kostnaden för denna åtgärd bärs i huvudsak av el- och fjärrvärmesektorn samt förbränning i övrig industri.

För åtgärd NO_x-2 kan noteras att totalkostnaden är osäker och har därför uppskattats och angivits i ett spann från 42-291 Mkr/år. Den lägsta kostnaden är beräknad med antagandet att alla befintliga pannor optimerar förbränningen motsvarande nedre BAT-AEL (0,8 kg NO_x/ADt) genom ombyggnation⁹⁵. Investeringskostnaden har uppskattats till ca 10 Mkr och marginalkostnaden har uppskattats till ca 25kr/kg NO_x. Den totala kostnaden med dessa antaganden är

⁹³ Se detaljerad beskrivning av åtgärderna i bilaga 1.

⁹⁴ $(3000000 \cdot 0,04) / (1 - 1,04^{-20}) = 220\,745 \parallel (39+27) \text{kr/h} \cdot 500 \text{h} = 33\,000 \text{kr}$

⁹⁵ Det är inte självklart att det går att bygga om alla befintliga sodapannor så att man når det nedre BAT-AEL genom optimering av förbränningstekniken och därför ska detta ses som ett exempel på ekonomisk storleksordning av kostnaden, se vidare beskrivning i bilaga 1

uppskattad till 42,4Mkr/år. Det högre spannet av totalkostnaden på 291Mkr/år är uppskattad utifrån att alla pannor istället installerar/implementerar sekundära metoder, såsom rökgasrening med SCR eller klordioxidskrubber.

Investeringskostnaden har grovt uppskattats till ca 220 Mkr per anläggning och kostnaden per kg NO_x till ca 172 kr. Kostnaden för NO_x-2 bärs i huvudsak av massaindustrin. Som beskrivits i bilaga 1 kan över än hälften av sodapannorna vara väl över 50 år gamla år 2030. Att minska utsläppen i samband med ny- eller ombyggnation av sodapannor är en möjlighet som Naturvårdsverket även lyft tidigare⁹⁶. Naturvårdsverket 2004. I samband med utbyte finns det även större möjligheter att implementera sekundära metoder.

För åtgärderna NO_x-3 - NO_x-6 kan noteras att kostnaderna för dessa åtgärder inte kunnat uppskattas utan behöver utredas vidare. En av anledningarna till att kostnadsuppskattningar saknas beror på osäkerheter i vilken typ av reningsteknik som skulle vara lämpligast att implementera för mesaugnar, starkgaspannor och sulfitpannor. Det har därför inte varit möjligt att uppskatta den totala kostnaden av dessa NO_x-åtgärder. Kostnaden för NO_x-6 kan antas vara relativt låg jämfört med åtgärderna NO_x -3–5, då energieffektiviseringsåtgärder även kan resultera i minskade kostnader för verksamheterna. Kostnaden för NO_x-3-NO_x-6 bärs i huvudsak av massaindustrin.

Tabell 6: Kombination av tekniska åtgärder och andra åtgärder för att minska utsläppen så att taken kan nås till 2030.

Åtgärder NO _x , Transport	Nr.	Marginal-kostnad (SEK/kg)	Utsläpps-reduktion (kton/år)	Total-kostnad 2030 (mkr/år)
Åtgärder för att nå transportsektorns klimatmål 2030	NO _x -4	-	4–5	–*
Totalt NO_x, Transport			4–5	

*Kostnadsuppskattning för NO_x åtgärder inom transportsektorn presenteras inte inom ramen för detta uppdrag för att undvika eventuell dubbelräkning

Åtgärder för att nå transportsektorns klimatmål 2030

Kostnader för dessa åtgärder har inte uppskattats inom ramen för detta uppdrag, för att undvika en dubbelräkning av totalkostnaden eftersom de primärt syftar till att minska koldioxidutsläppen. Åtgärderna har en positiv synergieffekt på NO_x-utsläppen och kostnaderna bärs i huvudsak av transportindustrin och bilägare. Åtgärderna diskuteras vidare utifrån ett styrmedelsperspektiv i kapitel 5.

⁹⁶ Se t.ex. Naturvårdsverket (2004)

3.1.3 Sammanställda kostnader

Kostnader av de åtgärder som beskrivits ovan sammanfattas i nedanstående tabell:

Tabell 7: Reduktionspotential och kostnader för åtgärdskombination för NH₃ och NO_x för att minska utsläppen så att taken kan nås för respektive ämne till 2030.

Åtgärd/scenario	Nr.	Reduktion NH ₃ kton/år	Reduktion NO _x kton/år	Kostnad Mkr/år
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	0,7		24,2
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	0,5		5,9
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	0,2		15,1
Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	0,6		10,1
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	?		0
Förbättrad rökgasrening på existerande förbränningsanläggningar	NO _x -1		1–3	255
Förbättrad rening av sodapannor	NO _x -2		1,7	42–291
Förbättrad rening av mesaugnar	NO _x -3		0,9	?
Förbättrad rening av starkgaspannor	NO _x -4		0,5	?
Förbättrad rening av sulfitpannor	NO _x -5		0,6	?
Energieffektivisering, sodapannor	NO _x -6		2,0	?
Åtgärder för att nå klimatmålet inom transporter till 2030	NO _x -7		4–5	-
SUMMA		2	10,7–13,7	?*

*Det har inte varit möjligt att uppskatta den totala kostnaden av NO_x-åtgärderna.

I tabellen ovan kan noteras att NH₃-åtgärderna har anpassats för att motsvara betinget på 2 kton. För NH₃-åtgärderna uppskattas totalkostnaden till ca 55 miljoner kronor per år. För NO_x-åtgärderna är osäkerheten kring möjlig reduktion större och därför anges ett intervall på mellan 10,7–13,7 kton. Betinget för NO_x för Sverige är 12 kiloton. Vilken reningsteknik som är lämplig att använda för olika NO_x-åtgärder är delvis osäkert och flera tekniker är dagsläget heller inte kommersiellt tillgängliga. Med ovanstående förutsättningar kan konstateras att denna åtgärds kombination för NO_x inte varit möjligt att fullt kostnadssätta. Därför har totalkostnaden för NO_x-åtgärderna inte heller kunnat uppskattas. I tabell ovan framgår också att klimatåtgärderna reducerar mängden NO_x med ca 4–5 kiloton vilket motsvarar ca en tredjedel av betinget för att nå taket till 2030.

Sammanlagd totalkostnad för både NH₃ och NO_x har inte kunnat uppskattas. De kostnadsuppskattade åtgärderna uppgår till ca 0,4 - 0,6 miljard kronor per år. Ovanstående beräkningar och uppskattningar är relativt osäkra. För att sätta denna uppskattning i perspektiv kan det noteras att EU-kommissionens uppskattning av Sveriges förväntade kostnader uppgår till ca 1 miljon euro per år⁹⁷.

3.2 Uppskattning av nyttor

I detta avsnitt redogörs för nyttorna av den utsläppsreduktion och de åtgärder som beskrivits i föregående avsnitt. Nyttorna avser bl.a. minskade negativa miljö- och hälsoeffekter, liksom direkta ekonomiska effekter som följd av reducerade utsläpp. Detta avsnitt kan ses som ett komplement till den strategiska miljöbedömningen av luftvårdsprogrammet som också till stor del avhandlar miljöeffekter av förslaget.

3.2.1 Övergripande nytta

Nyttan av reduktion av NO_x och NH₃ är i många fall likartade. Därför redovisas initialt en övergripande beskrivning av nyttan av det svenska betinget och aktuell utsläppsreduktion. Åtgärdsspecifika positiva synergieffekter har i viss mån även kommenterats i anslutning till respektive åtgärds paket i föregående avsnitt.

Samband mellan utsläpp, effekt och värdering

Vilka konsekvenser utsläppen har kan variera beroende på ett antal faktorer och innehåller en hel del osäkerheter. Exempelvis kan effekten av tillförsel av kväve på miljön bero på faktorer som inkluderar påverkad gröda, nederbörds mängd, jordart och recipientens egenskaper. För att kunna ta fram en bedömning av skadekostnader (och därmed en utgångspunkt för värdering av nytta av minskade utsläpp) krävs kunskap om effektkedjan. Kopplingen (effektkedjan) mellan utsläpp och påverkan på miljö och hälsa och skadekostnader är inte helt klarlagd i detalj. Vissa övergripande samband finns dock som utgör en utgångspunkt för nyttan av utsläppsreduktion av NO_x och NH₃. Effektkedjan inkluderar följande steg:

- Utsläpp (emissioner) av förorenande ämne
- Spridning och fördelning av utsläpp till koncentrationer och nedfall
- Exponering på människor och miljö
- Respons i form av hälso- och miljöeffekter
- Ekonomisk värdering av hälso- och miljöeffekter.

Generellt kan konstateras att utsläpp av NH₃ och NO_x bl.a. bidrar till försurning (t.ex. av sjöar och skogsmark), övergödning, växthuseffekten, samt försämrade biologisk mångfald. NO_x bidrar också till marknära ozon som ur ekonomisk synvinkel är negativt då det exempelvis bidrar till försämrade skogstillväxt och skador på grödor och minskade skördar. Kväveoxid kan också bidra till surt regn

⁹⁷ Infoga ref. ang. (Emission control cost)

som kan orsaka korrosion och nedbrytning av material som kalksten, plast och metaller som bl.a. kan skada kulturhistoriskt värdefulla objekt och byggnader.

När det gäller hälsoeffekter är NO_x negativt, eftersom det irriterar luftvägar och t.ex. kan förvärra för personer med hjärt-kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar. Marknära ozon (som bildas i närvaro av NO_x) kan också bidra till allergi och astma. Ammoniakutsläpp kan också vid högre halter riskera att ge hälsoeffekter i form av t.ex. astma och ökad dödlighet i hjärt-kärlsjukdomar och luftvägssjukdomar. Eftersom NH₃ och NO_x även tillsammans med andra luftföroreningar bidrar bildandet av ozon och partiklar bör hänsyn tas till att även de har negativa hälsoeffekter. Dödlighet, stroke, hjärtinfarkt, KOL, lungcancer är också exempel på negativa hälsoeffekter som kopplats till olika typer av luftföroreningar bl.a. avseende utsläpp från den svenska transportsektorn. Högst halter och påverkan från ammoniak är i glesbygd medan påverkan från NO_x på halt och hälsa är tydligast i tätorter.

Det finns en viss skillnad i effekter av respektive utsläppsreduktion. I nedanstående tabell sammanfattas översiktligt effekter för NO_x och NH₃ i relation till geografisk utbredning.

Tabell 8: Effekter av att minska utsläpp av NO_x och NH₃. Källa: Anthesis Envenco (2018)

Kemisk förening	Påverkan	Utsträckning
Kväveoxider (NO _x)	-Irriterar luftvägarna och slemhinnor -Övergödning -Bildning av marknära ozon och salpetersyra	Lokal, Regional
Ozon (O ₃)	-Påverkar andningsorgan och försämrar hälsan -Skadar grödor och skog -Biologisk mångfald -Växthusgas	Lokal, Regional, Global
Salpetersyra (HNO ₃)	-Sur nederbörd (-biologisk mångfald) -Korrosion	Lokal, Regional
Ammoniak (NH ₃)	-Bildar sekundära partiklar, lustgas och ammoniumjoner	Regional
Sekundära luftpartiklar (PM)	-Hjärt-/kärlsjukdomar -Försämrad lungutveckling hos barn	Regional
Lustgas (N ₂ O)	-Växthusgas (298 CO ₂ -eq)	Global

Ammoniumnitrat (NH ₄ NO ₃)	-Försurning -Övergödning -Biologisk mångfald -Nitrat i grundvattnet	Lokal, Regional Lokal, Regional Lokal Lokal
--	--	--

Ekonomiskt värde av reducerade utsläpp

Nyttor av reducerade utsläpp är svåra att monetarisera, bl.a. eftersom skadestånd kan vara platsspecifika och det också är svårt att med säkerhet veta hur utsläppen sprids.

Försurning kan försämra överlevnad hos ett flertal arter. Exempelvis kan försurning reducera värdet av fiske där bl.a. lax och flodkräffa är exempel på arter som påverkas negativt av försurning. Försurningen av svenska sjöar har också en kostnad i form av den kalkning av sjöarna som uppskattas till ca 160 miljoner kronor per år. När det gäller *övergödning* finns också olika samband beroende på var utsläppen sker. För marin övergödning som ger effekter som algbloomning, syrebrist på botten, minskat siktdjup etc. finns vissa uppskattningar av nyttor och skadestånd. Utgående från Söderqvist et al. (2017) har värdet 2,97 kr/kg NO_x och 11,21 kr/kg NH₃ tagits fram. Med denna uppskattning skulle en beräkning av betinget på 12 kton NO_x och 2 kton NH₃ innebära en sammanlagd skadestånd på ca 58 miljoner kronor per år (22+36 Mkr).

Hälsoeffekter inkluderar parametrar såsom produktionsbortfall pga. av sjuklighet och förtida död liksom behandlingskostnader av hälsoeffekter mm. Söderqvist et al. (2017) har skattat skadestånderna till 62–1168 kr/kg NO_x⁹⁸, bl.a. beroende på befolkningstäthet. Detta värde kan jämföras med den skattade skadestånden för kväveutsläpp från European Environmental Agency på ca 59 kr/kg NO_x (5662 €/ton NO_x)⁹⁹, vilket är ett genomsnittsvärde för hela Sverige (EEA 2014). Hälsoeffekter kan värderas genom att bland annat identifiera halter och spridning av kväve och partiklar i olika storstadsområden. Enligt den senaste utvärderingen av den svenska befolkningens exponering av kvävedioxid och partiklar (motsvarande 2015 års halter) värderas kostnaderna för samhället till ca 65 miljarder kronor (IVL 2018). Cirka 76 % av detta värde beror av förtida dödlighet och ca 3 % från långtidsinsjuknade i stroke och hjärtinfarkt.

Positiva synergieffekter

Positiva synergieffekter (åtgärdsspecifika nyttor) för respektive åtgärds paket presenteras framförallt kvalitativt på grund av svårigheter med detaljerade uppskattningar av effekt på halter, nedfall mm för respektive åtgärd. För att värdera nyttan av varje enskild åtgärd behövs bland annat luftföroreningens

⁹⁸ Söderqvist et al. (2017) har skattat skadestånderna till 62–1168 kr/kg NO_x. Det kan också noteras att ASEK 6.1 (2018) har skattat skadestånden till 86 kr/kg NO_x, bl.a. beroende på befolkningstäthet.

⁹⁹ High VSL, prisnivå 2005

spridningsvägar identifieras och modelleras, vilket inte har varit möjligt inom ramen för detta uppdrag. Ett försök att uppskatta den ekonomiska storleksordningen av nyttan av respektive åtgärdsområde presenteras i en sammanfattande tabell nedan. En exempelvärdering av hela betinget presenteras under avsnitt sammanställda nyttor.

Inom åtgärdspaket 1 för NH_3 återfinns positiva synergieffekter såsom luktminskning, minskade växthusgasutsläpp, och avledning av regnvatten för åtgärden ”Tak på lagringsbehållare”. Robusta tak kan också hindra djur och människor att falla ned i lagringsbehållaren. Åtgärden ”Optimering av råproteinhalten i foder” minskar tillförseln av kväve i gödseln och kvävecykeln, vilket har flera positiva synergieffekter som är utsläppsförebyggande. Båda dessa nyttor tillfaller i huvudsak allmänheten och jordbrukssektorn.

För åtgärdsområde 2, NO_x Industri, återfinns positiva synergieffekter för både miljö och hälsa. Framförallt minskade risker för förtida dödlighet och minskad risk för långtidssjukdomar såsom hjärtinfarkt och stroke, vilket leder till minskade sjukvårdskostnader och minskade kostnader för produktionsbortfall. Nyttorna för miljön innefattar framförallt minskade skadekostnader till följd av minskad övergödning. Detta diskuteras vidare i kapitel 5.

Utsläppsreduktionen av NO_x från klimatåtgärderna inom transportsektorn sker framförallt på grund av en förväntad hög grad av framtida elektrifiering och en mindre grad av effektivisering av konventionella drivlinor. De positiva synergieffekterna för åtgärdsområde 3 är framförallt minskade lokala hälsoeffekter från vägtransporter, på grund av minskade utsläpp av partiklar och växthusgaser vid minskad bränsleanvändning. När det gäller användningen av biodrivmedel inom fordonsflottan har detta tyvärr ingen större effekt på utsläppen av kväveoxider då utsläppen är mer eller mindre lika stora från en dieselbil som körs på fossil diesel eller på biodiesel. Om klimatarbetet fokuserar på att öka användningen av biodrivmedel istället för att minska trafikarbetet eller öka elektrifiering, kan detta istället skapa en negativ synergieffekt för NO_x utsläppen. En diskussion om hur val av styrmedel inom klimatområdet påverkar NO_x utsläppen redovisas i styrmedelsavsnittet kap 5.

3.2.2 Sammanställda nyttor

I nedanstående tabell visas sammanställda nyttor och identifierade positiva synergieffekter. Gemensamma nyttor för båda åtgärdspaketen presenteras överst i tabellen och följs av nyttor som kan härledas till respektive åtgärdspaket. Tabellen inkluderar även en indikation på möjlig storleksordning av ekonomiskt värde, liksom vem nyttan kan förväntas tillfalla samt dess geografiska utstickning. En utförligare diskussion om fördelningseffekter presenteras i kapitel 5.

Tabell 9: Summerad nytta. Källa: Delvis omarbetad tabell baserad på Anthesis Enveco (2018)

	Nyttopost	Ekonomiskt värde	Nytta tillfaller	Geografisk utsträckning
Gemensamma	Minskad förurning	++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskad övergödning	++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskad klimatpåverkan	++	Allmänhet	Global
	Minskad påverkan på biologisk mångfald	++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskade luftvägssjukdomar	+++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskade hjärt- och kärlsjukdomar			
	Minskad mortalitet			
Åtgärdsområde 1, jordbruk	Ökad lagringskapacitet av gödsel	(+)	Jordbruksindustrin	Lokal
	Minskad lukt från gödselhantering	+	Allmänhet	Lokal
Åtgärdsområde 2, industri	Minskad mortalitet	+++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskade långtidssjukdomar	++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskad klimatpåverkan	++	Allmänhet	Global
	Ökad produktion i jord- och skogsbruk	+	Jord- och skogsbruksindustri	Lokal, Regional
Åtgärdsområde 3, transporter	Minskad mortalitet	+++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskade långtidssjukdomar	++	Allmänhet	Lokal, Regional
	Minskad klimatpåverkan	++	Allmänhet	Global
	Minskad bränsleanvändning	+	Bilägare	Lokal
	Kostnadsbesparing för byggnadsvård	+	Fastighetsägare /förvaltare	Lokal, Regional
	Ökat bevarande av kulturminnen	+	Allmänhet	Lokal, Regional

(+) mycket små nyttor (upp till miljontals kronor)

+ små nyttor (upp till tiotals miljoner kronor)

++ medelstora nyttor (upp till hundratals miljoner kronor)

+++ stora nyttor (upp till miljardtals kronor)

Gällande den ekonomiska storleksordningen på de sammanställda nyttorna för åtgärdsområdena går det inte att direkt härleda denna nytta till det nationella luftprogrammet totala reduktionspotential. Som beskrivet tidigare i rapporten behövs effektsamband och information om eventuella platsspecifika utsläpp, samt dess spridningsvägar. Trots detta genomförs här exemplifiering av den potentiella

nyttan av minskade hälsoeffekter för Sverige som helhet av betinget på 2 kton NH₃ och 12 kton NO_x. Denna exempelvärdering kan presenteras med hjälp av schablonskadekostnader för respektive utsläppsreduktion. Detta kan ge en indikation på den ekonomiska storleksordningen av nyttan för att uppfylla betingen. Används schablon för genomsnittlig skadekostnad för Sverige (EEA 2014) uppskattas det totala minskade skadekostnaden av betinget för NH₃ till 83–253 Mkr/år och 274–706 Mkr/år för NO_x¹⁰⁰. Det lägre värdet kan ses som ett konservativt antagande och är antagligen underskattat då den lägsta värderingen av förlorade levnadsår valts (low VOLY). Denna värderingen innebär dock att äldre och sjuka personer värderas lägre för samhället än en genomsnittlig person¹⁰¹. Det högre värdet beräknas istället utifrån värdet av ett statistiskt liv (VSL). Det finns dock ingen konsensus om vilken värderingsmetod som generellt bör tillämpas. Som framgår av texten och tabellen ovan skulle en summering av olika nyttor sannolikt också kunna handla om miljarder kronor. De stora skillnaderna mellan olika värderingar illustrerar svårigheter och viss oenighet bland olika institutioner och forskare kring hur nyttor lämpligen bör värderas.

¹⁰⁰ Low VOLY: 2 000 ton * 4 017€ /ton = 8 034 000 € | 12 000 ton * 2 197€ = 26 364 000 €
High VSL: 2 000 ton * 12 152 € /ton = 24 304 000 € | 12 000 ton * 5 662 € = 67 944 000 €

¹⁰¹ IVL 2018

4 Fördelningseffekter och möjliga styrmedelsval

I tidigare avsnitt har lämpliga och kostnadseffektiva åtgärder med tillräcklig reduktionspotential identifierats och i detta avsnitt kommer lämpliga styrmedel för att genomföra dessa åtgärder analyseras. Styrmedel har generellt det övergripande syftet att skapa incitament och på så sätt stimulera och bidra till ett ändrat beteende och till att olika åtgärder kommer till stånd. Styrmedel bör i första hand rikta sig mot de aktörer som kan påverka drivkrafter (påverka/ändra vissa beteenden) och aktiviteterna där utsläppen genereras. Olika typer av styrmedel, behöver därför kopplas till en eller flera av åtgärderna i åtgärdspaketet och de aktörer som ska genomföra dem. Styrmedlen bör vara verkningsfulla i att styra individers och företags val, beslut och beteenden i rätt riktning så att nödvändig utsläppsreduktion realiserar. Betydelse för vilket typ av styrmedel som används är bl.a. hur problemet ser ut, vilka åtgärder som ska genomföras och vad som karaktäriserar de aktörer som ska genomföra åtgärderna. Vägledande urvalskriterier för styrmedel är som tidigare beskrivits: verkningsfullhet (måluppfyllelse), kostnadseffektivitet och genomförbarhet.

4.1 Val av styrmedel

I valet av åtgärder och styrmedel finns ett behov av flexibilitet över tid. Bland annat då det finns en osäkerhet kring hur Sveriges utsläpp kommer utveckla sig på längre sikt. Det finns också en osäkerhet kring utvecklingen av flera av de betydande drivkrafter och aktiviteterna som påverkar utvecklingen i berörda sektorer (bl.a. industri, jordbrukssektorn och transportsektorn). I detta ingår även att hänsyn kan behöva tas till t.ex. konjunktursvängningar, förändringar i utbud och efterfrågan och förändrad internationell konkurrens. Ny kunskap eller teknikutveckling kan också visa att en viss typ av åtgärd är mer kostnadseffektiv och lämplig, vilket leder till att styrmedlen i allmänhet då också behöver förändras.

Fokus i detta kapitel är i första hand att ge förslag på justeringar av befintliga styrmedel för att åstadkomma nödvändig utsläppsreduktion med utgångspunkt från ett antal utvärderingskriterier. Om ett politiskt beslut tas att genomföra en viss åtgärd bör styrmedlets design analyseras djupare.

4.2 Fördelningseffekter

Hur olika aktörer påverkas av implementeringen av olika åtgärder beror på vilka styrmedel som används. Fördelningseffekterna av åtgärder och styrmedel är därför intressanta att belysa. Åtgärder som medför stora kostnader för de aktörer som ska implementera dem kan i vissa fall även kompenseras genom ett val av styrmedel som kan motverka eller på annat sätt ta hänsyn till detta.

Det nationella programmet innebär en relativt stor bredd av möjliga åtgärder och styrmedel som kan påverka en mängd olika aktörer. Det finns också en osäkerhet i den detaljerade utformningen av åtgärder och styrmedel som kan ha effekt på vilka som påverkas av och hur av programmet. Det är därför inte relevant att gå in i detalj kring effekter på alla aktörer. I detta kapitel kommer därför i anslutning till beskrivningen av styrmedlen ges en översiktlig beskrivning av möjliga fördelningseffekter av programmet (inklusive ovanstående åtgärder och styrmedel) på de aktörer som huvudsakligen förväntas påverkas.

Det kan noteras angående fördelningseffekter att kostnader beroende på sektor, marknadsstruktur, konkurrens, priselasticiteter etc., i olika stor utsträckning, kan vältras över på andra led i produktionskedjan eller konsumenter. Förutsättningarna för att övervältra kostnader har dock inte rymts inom ramen för denna analys. Övergripande kan konstateras att med vissa styrmedel (t.ex. statligt stöd för vissa åtgärder) kan t.ex. skattebetalarna i slutändan stå för en stor del av åtgärdskostnaden.

4.3 Befintliga styrmedel för reduktion av NH_3

I följande avsnitt ges exempel på centrala befintliga styrmedel som riktas mot de åtgärder eller sektorer som riktas mot utsläpp av ammoniak som beskrivits i föregående kapitel. Tabellen illustrerar även om styrmedlen är övergripande eller avser olika nivåer (internationell (I), regional (R) eller nationellt (N) nivå). I relevanta fall anges även det lagrum som visar hur internationella eller regionala styrmedel implementerats i svensk lagstiftning.

Tabell 10: Styrmedelöversikt: NH_3 -utsläpp. Källa: Delvis omarbetad tabell baserad på Anthesis Enveco (2018)

Sektor/aktivitet	STYRMEDEL
Åtgärds- övergripande	EU Direktiv (91/676/EEG) om skydd mot att vatten förorenas av nitrater från jordbruket (R). Införlivat i svensk lagstiftning (N) genom: Miljöbalken (SFS 1998:808) 9 kap. miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd (tillståndsprövning) Miljöbalken (SFS 1998:808) 12 kap. Jordbruk och annan verksamhet Förordningen (SFS 1998:915) om miljöhänsyn i jordbruket Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2004:62) om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring. Greppa Näringen (N) I Landsbygdsprogrammet för perioden 2014–2020 finns ett fokusområde som omfattar investeringsstöd för åtgärder som kan minska utsläpp av NH_3. Här ingår exempelvis möjligheten till stöd för investeringar i ny teknik för spridning och nedmyllning av stallgödsel, luftrening från stallar och för förbättrad gödselhantering.

Stallgödsel Lagring av stallgödsel	Förordning om miljöhänsyn i jordbruket (SFS 1998:915) med dess krav på lagringskapacitet § 7 och §8 (N). Jordbruksverkets föreskrifter och allmänna råd om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring (SJVFS 2004:62) vilka reglerar lagring av stallgödsel i flytgödsel- och urinbehållare (N). Allmänna råd om metoder för yrkesmässig lagring, rötning och kompostering av avfall (NFS 2003:15) (N)
Hantering /transporter av stallgödsel	Statens jordbruksverks föreskrifter (SJVFS 2006:84) om befattningsmed animaliska biprodukter och införsel av andra produkter, utom livsmedel, som kan sprida smittsamma sjukdomar till djur (N)
Spridning av stallgödsel	Statens jordbruksverks föreskrifter om miljöhänsyn i jordbruket vad avser växtnäring (SJVFS 2004:62) (N). Av hänsyn till natur- och kulturvärden i jordbruket får spridning inte göras så att gödsel hamnar utanför åkern (SJVFS 1999:119), gödsel från bete är dock undantaget. (N) Jordbruksverkets rekommendationer för gödsling och kalkning (N) God jordbrukarsed för att begränsa NH ₃ -förluster, Jordbruksinformation 13 – 2006, Jordbruksverket (N)
Djurfoder	Greppa Näringen (N)

I tabellen kan noteras att detta område domineras av administrativa styrmedel såsom miljöbalken, föreskrifter etc. Här finns även styrmedel i form av information och Greppa näringen mm. Kraven påverkar bl.a. hantering av stallgödsel. Det finns även investeringsstöd (genom LBU-programmet) för olika teknikrelaterade åtgärder kopplade till gödselhantering, gödselspridning mm.

4.4 Möjliga styrmedel för genomförande av åtgärds paket NH₃

För ammoniak så är åtgärderna riktade mot jordbrukssektorn (åtgärdsområde 1) och avsikten i detta avsnitt är att i korthet diskutera lämpliga styrmedel för att genomföra aktuella åtgärder.

4.4.1 Styrmedel för att reducera ammoniak från jordbrukssektorn

De åtgärder som föreslagits och som behöver kopplas till styrmedel är:

Tabell 11: Åtgärder som behöver kopplas till styrmedel

Åtgärder NH ₃	Nr.	Marginal-kostnad (sek/kg)
Byt ut bredspridning mot bandspridning	NH ₃ -1	36
Bruka ned gödsel inom samma dag	NH ₃ -2	13
Bruka ned gödsel inom 4 timmar	NH ₃ -3	62
Tak för urinbehållare	NH ₃ -4	16
Optimering av råproteinhalten i foder	NH ₃ -5	0

Som nämnts i föregående avsnitt finns en del styrmedel riktade mot att minska NH₃-utsläppen från jordbruket, vilka i viss mån påverkar de första fyra åtgärderna. För att genomföra åtgärderna skulle krav för spridning, nedbrukning och hantering av urin och gödsel kunna skärpas. Detta skulle lämpligen kunna ske i kombination med ökat/riktat investeringsstöd genom LBU¹⁰²-programmet och ökade informationsinsatser.

Lämplig nivå på stöd för att skapa tillräckligt starka incitament för de olika åtgärderna kan diskuteras. Ett riktvärde är att det kan vara i paritet med de åtgärds kostnader som redovisas i tabellen ovan. Exempelvis skulle detta för ”Byt ut bredspridning mot bandspridning” innebära ett stöd som motsvarar 36 kr/kg NOx. För åtgärden tak för urinbehållare kan stödet lämpligen fokusera på att finansiera investeringskostnaden för taket. Ersättningsnivån kan utgå från vad som är skäligt i relation till utsläppsreduktionen. En utgångspunkt är att nivån inte bör överstiga 16 kr/kg NOx.

En fördel med att utgå från och anpassa redan existerande styrmedel såsom LBU-programmet för att få till stånd åtgärderna (NH₃-1 till och med NH₃-4) är bl.a. att genomförandet kan ske tämligen snabbt, vilket kan vara lämpligt för att skapa goda förutsättningar att uppnå utsläppstaken för ammoniak till år 2020. Att de som söker ersättning indikerar sina marginalkostnader vid ansökan kan också reducera brist på information kring kostnader för dessa åtgärder. Att styrmedlen t.ex. i form av LBU-programmet redan finns på plats samt att de som ansöker om stöd har ekonomisk vinning av mer ersättningar talar för att dessa bör vara genomföra.

För den sista åtgärden i tabellen ovan som handlar om optimering av råproteinhalten i djurfoder (NH₃-5), så är det något som bl.a. skulle kunna uppnås genom ökad rådgivning. Eftersom kostnaderna för åtgärden bedöms vara låga eller

¹⁰² Landsbygdsutvecklings-programmet

kanske till med negativa, bedöms information och rådgivning kunna vara ett tillräckligt verkningsfullt styrmedel. I LRF:s rådgivningsprogram ”Greppa Näringen” finns redan viss rådgivning på detta området¹⁰³. Med tillförsel av ytterligare medel till LRF skulle man kunna förstärka denna rådgivning. Även om potentialen av denna åtgärd är osäker finns fördelen att den är en långsiktig lösning på de flera miljöproblem förknippade till kvävekaskaden eftersom den minskar inflödet av kväve till själva kvävecykeln.

Sammanfattningsvis kan konstateras att NH₃-åtgärderna som föreslagits i relation till andra möjliga åtgärder är relativt kostnadseffektiva och förväntas uppnå målet, dvs. reduktionsbetinget på 2 kton NH₃. Att befintliga styrmedel används och att de som genomför åtgärderna kan få ekonomiskt stöd och information talar för att åtgärderna har en relativt god genomförbarhet och låga transaktionskostnader.

Fördelningseffekter

Jordbruksindustrin är som framgår ovan primärkostnadsbärare av åtgärderna riktade mot ammoniak. För de huvudsakliga åtgärderna (NH₃-1 till och med NH₃-4), kan dock ett investeringsstöd genom LBU-programmet reducera dessa kostnader för jordbrukssektorn. Dessa kostnader tillfaller då istället staten som finansierar dessa stöd, liksom ökade informationsinsatser. För den sista åtgärden (NH₃-5) bedöms kostnaderna för jordbrukssektorn låga och ytterligare medel till LRF för rådgivning kan också förväntas finansieras av offentlig sektor. Eftersom styrmedlen främst är inriktade på ersättningar så förväntas inte någon produktion läggas ned eller omlokalisera till utlandet på grund av dessa styrmedel.

4.5 Befintliga styrmedel för reduktion av NO_x

I likhet med ovan ges här exempel på befintliga styrmedel som riktas mot de åtgärder eller förknippade sektorer (industri och transport) som beskrivits i föregående kapitel. Tabellen illustrerar även om styrmedlen är övergripande eller avser olika nivåer (internationell (I), regional (R) eller nationellt (N) nivå). I relevanta fall anges även det lagrum som visar hur internationella eller regionala styrmedel implementerats i svensk lagstiftning. Observera att listan över styrmedel inte är fullständig utan mer är tänkt att ge en överblick över ett antal centrala styrmedel.

¹⁰³ I syfte att åstadkomma minskade NH₃-avgången bedriver Greppa Näringen rådgivningsinsatser om bland annat effektiv utfodring, bättre utnyttjande av växtnäringen i stallgödsel och förbättrad spridning. Även rådgivning rörande den optimala kvävegivan inom programmet kan indirekt leda till minskade NH₃-utsläpp.

Tabell 12: Styrmedelöversikt: NOx-utsläpp. Källa: Delvis omarbetad tabell baserad på Anthesis Enveco (2018)

Sektor/aktivitet	STYRMEDEL (ej komplett lista)
Åtgärds- övergripande	Europaparlamentets och rådets direktiv (2008/50/EG) av den 21 maj 2008 om luftkvalitet och renare luft i Europa (R) införlivat i svenska lagstiftning (N) genom: Miljöbalken (SFS 1998:808) 5 kap. Miljökvalitetsnormer och miljökvalitetsförvaltning Luftkvalitetsförordning (SFS 2010:477) EU direktiv (2001/81/EG) om nationella utsläppstak för vissa luftföroreningar införlivat i svensk lagstiftning (N) genom Luftvårdsförordningen (2018:740). Luftvårdskonventionen (CLRTAP) (I) införlivat i svensk lagstiftning (N) genom: Miljöbalken (SFS 1998:808) 2 kap. Allmänna hänsynsregler, Miljöbalken (SFS 1998:808) 9 kap. miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd Lagen (1994:1776) om skatt på energi (inkl. CO₂-skatten)
Industri	Lag (1990:613) om miljöavgift på utsläpp av kväveoxider vid energiproduktion Industriutsläppsdirektivet (IED) 2010/75/EU¹⁰⁴ (I) införlivat i svensk lagstiftning (N) genom: Industriutsläppsförordningen (2013:250) Förordning (2013:252) om stora förbränningsanläggningar¹⁰⁵ Förordning (2018:471) om medelstora förbränningsanläggningar¹⁰⁶
Transport Vägtransport	Avgasreningsslagen (SFS 2011:318) (N). Europaparlamentets och rådets förordning (2007/715/EG) av den 20 juni 2007 om typgodkännande av motorfordon med avseende på utsläpp från lätta personbilar och lätta nyttofordon (Euro 5 och Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon (R). Europaparlamentets och rådets förordning (2009/529/EG) av den 18 juni 2009 om typgodkännande av motorfordon och motorer vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon samt om ändring av förordning (EG) nr 715/2007 och direktiv 2007/46/EG och om upphävande av direktiven 80/1269/EEG, 2005/55/EG och 2005/78/EG (R). Ny förordning om klimatbonusbilar (SFS 2017:1334) och ändring i förordningen om supermiljöbilar (SFS 2011:1590) (N)

¹⁰⁴ <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:334:0017:0119:SV:PDF>

¹⁰⁵ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2013252-om-stora_sfs-2013-252

¹⁰⁶ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2018471-om-medelstora_sfs-2018-471

I tabellen ovan kan noteras att styrmedel i berörda sektorer främst består av administrativa styrmedel såsom miljöbalken, föreskrifter, miljökvalitetsnormer etc. NOx-avgiften är ett exempel på ekonomiskt styrmedel som påverkar industrier. Bonus-Malus systemet som påverkar transporter, och som kanske främst fokuserar på reduktion av klimatpåverkan kan även ha positiv inverkan på NOx-utsläpp då t.ex. elbilar kan öka på bekostnad av bilar som använder fossila drivmedel.

4.6 Möjliga styrmedel för genomförande av åtgärds paket NOx

För kväveoxider så är åtgärderna riktade mot industrin (åtgärdsområde 2) och transportsektorn (åtgärdsområde 3). Avsikten i detta avsnitt är att i korthet diskutera lämpliga styrmedel för att genomföra aktuella åtgärder.

4.6.1 Styrmedel för att reducera NOx från industrisektorn

I avsnittet kring befintliga styrmedel framgår att det finns ett antal styrmedel som riktar sig till industrisektorns kväveoxidutsläpp. Förbränningsanläggningar som är i fokus i den första åtgärden (**NOx-1**) styrs bl.a. av miljöbalken, föreskrifter, miljökvalitetsnormer samt implementering av BAT¹⁰⁷ genom svenska industriutsläppsförordningen (2013:250).

NOx-avgiften (på 50 kr/kg NOx) är också ett styrmedel som omfattar samtliga förbränningsanläggningar för åtgärden (NOx-1) inom el- och fjärrvärmesektorn, samt olika andra industrier. Eftersom genomsnittskostnaden för åtgärden (NOx-1) i tabellen ovan (74 kr/kg NOx) ligger över NOx-avgiften för dessa större förbränningsanläggningar förväntas inte NOx-avgiftens styrning vara tillräcklig¹⁰⁸ för att nå betinget och inte heller styrningen från övriga styrmedel.

En förändring av NOx-avgiftens utformning för att öka den styrande effekten är därför ett möjligt alternativ. NOx-avgiften har utvärderats och utretts flera gånger då man bl.a. analyserat möjligheten att höja avgiften eller bredda omfattningen av vilka anläggningar som ska ingå. Andra möjligheter man utvärderat för att öka styreffekten är att reducera återförda medel inom ramen för avgiften eller att göra om avgiften till en skatt på NOx. Bedömningen är att det är lämpligt att fortsätta arbetet med att justera avgiftssystemet t.ex. med utgångspunkt från tidigare utredningar från Naturvårdsverket¹⁰⁹ och de förslag som diskuterades i den statliga

¹⁰⁷ Best Available Technology

¹⁰⁸ Det kan dock noteras att genomsnittskostnaden kan vara något överskattad och att om man istället fokuserar på de faktiska marginalkostnaderna kan åtgärden vara lönsam

¹⁰⁹ Naturvårdsverket (2005) Förslag till breddning och uppdelning av kväveoxidavgiften RAPPORT 5525
Naturvårdsverket (2014) Ändring av kväveoxidavgiften för ökad styreffekt, RAPPORT 6647

offentliga utredningen SOU 2017:83¹¹⁰. Att förändra NOx-avgiften för att öka styreffekten har fördelen att det generellt är mindre kostsamt (relativt låga transaktionskostnader) och ofta kan införas snabbare än att införa ett helt nytt styrmedel. Att utreda detta område vidare är nödvändigt eftersom styrningen, mot minskade utsläpp av kväveoxider från förbränningsanläggningar behöver stärkas (**NOx-1**).

Angående åtgärden för att få ned utsläppen från sodapannor (**NOx-2**) så handlar det om att antingen optimera förbränningstekniken eller att installera rökgasrening. För att detta ska komma till stånd finns olika tänkbara styrmedel. Det kan t.ex. noteras att sodapannorna i dagsläget inte omfattas av kväveoxidavgiften. Om avgiftssystemet skulle breddas så att sodapannorna inkluderas och får betala för sina NOx-utsläpp skulle det vara mer effektivt ur ett samhällsekonomiskt perspektiv (bidrar bl.a. till ökad dynamisk effektivitet). Utgångspunkten är att företag vidtar åtgärder vars marginalkostnader understiger nivån på NOx-avgiften. Det ska dock noteras att det råder en viss osäkerhet kring kostnadsuppskattningar för den aktuella åtgärden så att det kan vara svårt att uppskatta hur stor utsläppsreduktion som kan förväntas. Oavsett reduktionsnivå är det positivt att fler utsläpsskällor inkluderas i systemet¹¹¹ och att kostnader relaterade till utsläpp internaliseras i produktionskostnaderna. En breddning kan t.ex. ge incitament till investering i mer effektiva pannor. Om kostnaderna för ingående företag behöver reduceras skulle eventuellt dessa pannor kunna ingå i en egen grupp inom avgiftskollektivet¹¹².

För NOx åtgärderna 3–5 så omfattas starkgaspannor (NOx-4) av NOx-avgiftssystemet men inte mesaugnar och sulfitpannor. Ett möjligt styrmedel som kan övervägas är att även inkludera mesaugnar och sulfitpannor i avgiftssystemet. Om marginalkostnaden för dessa åtgärder understiger avgiftsnivån på 50 kr/kg NOx finns potential för utsläppsreduktion. För vissa reningstekniska åtgärder krävs det sannolikt också någon form av stöd för att få ut aktuella tekniker i kommersiell form. Om marginalkostnaden för åtgärderna i tabellen ovan ligger högt över NOx-avgiften förväntas inte en breddning av NOx-avgiften till att inkludera sodapannorna, mesaugnarna och sulfitpannorna vara tillräcklig eller effektiv styrning för att nå betinget med dagens nivå på avgiften. Incitamentsstrukturen för teknikutveckling för dessa anläggningar kan behöva studeras för att designa ett träffsäkert styrmedel.

Eftersom NOx-avgiften är ett befintligt styrmedel bedöms transaktionskostnaderna av en ytterligare förändring av avgiften vara tämligen begränsade. En förändring av

¹¹⁰ SOU 2017:83: Brännheta skatter! Bör avfallsförbränning och utsläpp av kväveoxider från energiproduktion beskattas? Betänkande av Förbränningskatteutredningen

¹¹¹ Detta kan t.ex. bidra till att öka graden av kostnadseffektivitet för reningsåtgärderna

¹¹² Detta har tidigare analyserats bl.a. i Naturvårdsverkets rapport "Förslag till breddning och uppdelning av kväveoxidavgiften" RAPPORT 5525 • DECEMBER 2005

avgiften bedöms inte resultera i någon nämnvärd omlokalisering av produktion till andra länder. Det faktum att NO_x-avgiften redan är i bruk och att olika justeringar (höjning, breddning, omvandling till skatt etc.) föreslagits i tidigare utredningar tyder på att implementeringen är genomförbar, särskilt om hänsyn tas till fördelningseffekter vid denna justering.

Fördelningseffekter

Som framkommer ovan är de primära kostnadsbärarna, i relation till åtgärderna (NO_x-1-NO_x-6): el- och fjärrvärmesektorn, massaindustrin och övrig industri där förbränningsprocesser är ett produktionsmedel. I vissa fall kan dessa ökade kostnader i industrin, helt eller delvis vältras över till konsumenter, eller till tidigare led i produktionskedjan (beroende på marknadsstruktur, priselasticiteter etc). Design på valda styrmedel är viktigt och om industrins minskning av NO_x-utsläpp drivs fram genom breddning och höjning av NO_x-avgiften innebär detta att åtgärds kostnader betalas av industrin, men att avgiftsinbetalningarna också återförs till sektorn som helhet. I det fallet blir nettoutfallet för hela sektorn begränsat. Det sker dock en omfördelning mellan olika branscher inom sektorn.

Fördelningseffekter vid en inkludering i avgiftssystem sker huvudsakligen mellan anläggningarna inom systemet, där vissa kommer att vara vinnare (om återföringen överstiger deras avgiftsbetalningar) medan de omvända kommer gälla för de som förlorar på systemet. Det kan innebära en betydande omfördelning mellan företagen i sektorn¹¹³. Med dagens utformning av avgiftssystemet får vissa branscher inom sektorn generellt stå för större delen av kostnaden. För att minska kostnadsbördan och reducera risken för stora omfördelningar för de företag som omfattas av de olika åtgärderna kan avgiftssystemet utformas så att dessa företag behandlas som ett slutet kollektiv, som tidigare nämnts ovan. På grund av karaktären på denna sektor samt att avgiften återförs i nuläget är det mindre troligt att något utsläppsläckage uppstår.

4.6.2 Styrmedel för att reducera NO_x från transportsektorn

I föregående avsnitt nämns att förslaget på transportområdet inkluderar de åtgärder¹¹⁴ som är på gång för att nå transportsektorns klimatmål 2030 men som samtidigt reducerar NO_x-utsläppen. De åtgärder som föreslagits på transportområdet kan i viss mån redan anses vara kopplade till diskuterade styrmedel inom ramen för klimatarbetet. Det handlar då om möjliga styrmedel inom transportsektorn som är positiva för både klimat och luft.

Utgångspunkten kring dessa åtgärder och styrmedel, som vidtas främst av klimatskäl, är att dessa till stor del är beskrivna i andra uppdrag på

¹¹³ För exempel på sådana omfördelningar beroende på utformning av NO_x-avgiften se t.ex., Naturvårdsverket (2014), Naturvårdsverket (2005) eller SOU 2017:83.

¹¹⁴ För mer detaljer kring bakgrunden till dessa åtgärder, se kapitel 3 och bilaga 1.

klimatekonomi¹¹⁵. Utsläppsreduktionen av NOx från dessa åtgärder och styrmedel ses som en positiv synergieffekt och åtgärderna och styrmedlen kommer därför inte motiveras eller beskrivas i detalj här, utan redovisas mer översiktligt.

Synergier med till luftvårdsområdet (NOx-7) är tydligast med insatser kring introduktion av elfordon och ett transporteffektivare samhälle. För elfordon finns redan en hel del styrmedel som är riktade mot att öka användningen av dessa. Bonus-Malus är utformat så att inköp av nya elbilar med låga utsläpp subventioneras medan bilar med höga utsläpp som drivs med fossila bränslen beskattas hårdare. Fordon som drivs på fossila drivmedel missgynnas också i relation till elfordon av koldioxid- och energiskatten samt fordonsskatten. Inom klimatarbetet har även identifierats ett behov av att utveckla nuvarande regelverk gällande elfordon. För reduktion av luftutsläpp vore det t.ex. relevant med en utbyggnad av ladd-infrastruktur t.ex. vid flerfamiljshus, mer konsumentinformation samt en skärpning av nationella skatter och avgifter. Det är också angeläget att skapa tydligare incitament så att förare av laddbara hybrider kör fordonet mest på el.

Av betydelse för en ökning av andelen elfordon är också hur snabbt utvecklingen av teknik går och i vilken utsträckning detta kan bidra till att sänka nybilspriset på elfordon. Hur snabbt denna utveckling går och i vilken mån befintliga styrmedel kan bidra är oklart. Inom klimatarbetet bedöms ändå en förändring av följande styrmedel kunna ha effekt: utveckling och skärpning av Bonus-Malus, höjd koldioxidskatt, anpassning av förmånsbeskattning av fordon så beskattningen både tar klimat- och lufthänsyn, samt förslaget till skärpning av CO₂-krav för lätta fordon och införande av CO₂-krav för tunga fordon. Förslag för förbättrad transportinfrastrukturplanering genom minskat trafikarbete med bil samt implementerade etappmål för ökad cykel, gång och kollektivtrafik¹¹⁶ kommer också ha betydelse för förbättrad luftkvalitet. Det skulle också vara gynnsamt med en justering av reseavdragen så att det skapas bättre förutsättningar att nå både aktuella klimat- och luftmål.

EU:s ambition att reducera koldioxidutsläpp bl.a. genom kommissionens skärpta CO₂-krav för lätta¹¹⁷ och införandet av krav för tunga fordon¹¹⁸, kommer få positiva synergieffekter på kväveoxidutsläppen till 2025 och 2030¹¹⁹. I utredningens referensscenario minskar utsläppen av kväveoxider från lätta fordon med 64 %

¹¹⁵ Regeringskansliet (2017) Sammanfattning av Sveriges sjunde nationalrapport under FN:s klimatkonvention

¹¹⁶ Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019 - Bekämpa klimatförändringen, Statusrapport: Förslag framtagna i samverkan, Diarienummer NV-04312-18

¹¹⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52017PC0676R%2801%29>

¹¹⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2018%3A284%3AFIN>

¹¹⁹ Naturvårdsverket (2018b) och Naturvårdsverket (2018c)

mellan 2010 och 2030¹²⁰. Nya CO₂ krav innebär att utsläppen av kväveoxider från vägtrafik minskar med 65 % till 2030 i scenariot med Kommissionens förslag¹²¹, medan det minskar med 66 % i scenariot med Miljömålsberedningens förslag. Styrmedlet riktar sig till producenterna av fordonen för nytillverkningen av bilar och lastbilar, vilket därför genererar positiva synergieffekter på kvävedioxidutsläppen för endast nytillverkade fordon.

Eftersom dessa åtgärder och styrmedel ses som synergieffekter analyseras dessa inte på samma sätt detaljeringsgrad gällande kostnadseffektivitet, verkningsfullhet etc. Det kan dock konstateras att det finns många verkningsfulla styrmedel på plats som kan justeras och dessa bedöms därmed även ha god genomförbarhet med generellt låga transaktionskostnader.

Fördelningseffekter

För transportåtgärder (NOx-7) är kostnadsbärare sannolikt bilägare och transportindustrin. Hur kostnaderna av att justera befintliga styrmedel inom transportsektorn fördelas på de olika aktörerna skiljer sig en hel del mellan olika styrmedel. En höjd koldioxidskatt skulle ge en höjd statlig intäkt men påverkar bilister negativt som har bilar som drivs på fossila bränslen. Hur mycket de drabbas påverkas bl.a. av hur mycket bilen körs och bilens bränsleförbrukning. Fordonskatten ger också en statlig intäkt och påverkar fordonsägarna oavsett hur långt de kör. Fördelningseffekterna av Bonus-Malus påverkas av vilka fordon nybilsköparna väljer men är inte konstruerad så att den ska generera några nämnvärda kostnader eller intäkter för staten. Fördelningseffekterna från CO₂-kraven för lätta och tunga fordon för Sveriges producenter diskuteras mer i detalj i respektive samhällsekonomisk konsekvensbedömning av förslagen¹²². Kostnadsbärarna blir i huvudsak fordonstillverkningsindustrin och framtida bilägare om kostnaderna övervältras och påverkar prisbilden för nytillverkade elfordon, vilket även är beroende av den framtida teknikutvecklingen. Det bör dock också noteras att en teknikutveckling som inkluderar effektivisering och lägre drivmedelsförbrukning också kan leda till en kostnadsreduktion.

4.7 Övriga effekter och fördelning av nyttor

Nyttorna av den utsläppsreduktion som följer av det nationella programmet tillfaller framförallt medborgarna, i form av bättre hälsa och minskad sjukfrånvaro samt en bättre omgivande miljö (t.ex. i form av bättre vattenkvalitet, mindre andel försurad och övergödd mark etc.). Mindre skogsskador gynnar markägare och svensk skogsindustri. Förbättrad biologisk mångfald kan även gynna

¹²⁰ I referensscenariot ingår beslutade styrmedel såsom reduktionsplikt och bonus-malus

¹²¹ Kommissionens krav avser 30 procents reduktion till 2030 jämfört med 2021, medan Miljömålsberedningens förslag avser 50 procents reduktion till 2030.

¹²² Naturvårdsverket (2018b) och Naturvårdsverket (2018c)

rekreationsturismen. Utsläppsreduktionen har goda förutsättningar att gynna produktiviteten och tillväxten i Sverige (och i övriga Europa).

Förslaget är inte minst positivt för känsliga grupper såsom yngre och äldre och personer med nedsatt hälsa. Genom åtgärderna och de förknippade kostnaderna undviks andra utgifter som t.ex. resurser som annars skulle behöva läggas på sjukvård. Även sämre produktivitet på grund av dålig hälsa från luftutsläpp kan reduceras. Förslaget är som tidigare nämnts också betydande för att klara av flera av våra miljökvalitetsmål, som är beroende av att internationella överenskommelser, och där är uppfyllandet av Sveriges åtaganden en viktig del.

UTKAST

5 Osäkerheter

Osäkerheterna i underlaget till denna analys är relativt stora och har delvis beskrivits löpande i texten ovan. Att åtgärder för NO_x hämtats från industri och transportsektorn är logiskt i den bemärkelsen att en stor del av utsläppen utgår från dessa sektorer. Det ska dock noteras att det kan finnas kostnadseffektiva åtgärder inom t.ex. sjöfartssektorn och för arbetsmaskiner som inte lyckats identifieras inom ramen för detta uppdrag. Det kan också finnas andra ännu mer kostnadseffektiva åtgärder inom industrin som inte identifierats här. Gällande åtgärder och styrmedel inom transportsektorn och dess osäkerheter bör dessa identifieras inom ramen för pågående nationellt klimatarbete, då åtgärderna i detta underlag ses som synergieffekter. Åtgärder och styrmedel för att reducera ammoniak har i första hand inhämtats från Jordbruksverket och till viss del från konsulter. Osäkerheterna i detta underlag bedöms som mindre än för åtgärder och styrmedel för utsläppsminskningar av kväveoxider.

Det finns också osäkerheter i uppskattade åtgärds kostnader där även vissa kostnader saknas helt. Det kan också nämnas att en förenkling som gjorts är att genomsnittskostnader används som approximation för marginalkostnader. Detta gör det svårare att med säkerhet fastställa i vilken ordning åtgärder bör vidtas för att uppnå kostnadseffektivitet och bidrar också till viss osäkerhet kring åtgärders och styrmedels effekt på utsläppsreduktion.

När det gäller valet av styrmedel så har detta endast *kunnat* göras översiktligt i denna analys. En noggrann styrmedelsutformning är generellt relativt tidskrävande. När politiskt beslut tas om lämpliga åtgärder kan noggrannare styrmedelsanalyser genomföras för att med större säkerhet relatera denna till betingets uppfyllelse.

Som nämnts tidigare finns också en osäkerhet i nyttouppskattningarna, dess effektkedjor och nyttovärderingen. Denna osäkerhet är dock relativt oberoende av denna analys och för att denna osäkerhet ska reduceras krävs metodutveckling och forskning. Det finns också oberoende av denna analys en osäkerhet kring utsläppsstatistiken och prognosen för Sveriges gap för olika utsläppskategorier till 2030. Denna osäkerhet gör att det krävs en ständig beredskap att hitta nya åtgärder och styrmedel för utsläppsreduktion för de olika utsläpp som omfattas av takdirektivet. Det är också en fördel om styrmedel som väljs kan vara relativt flexibla och kan anpassas efter nya krav och utsläppsbeting.

6 Diskussion och slutsatser

I denna rapport har syftet varit att ge en övergripande bild av vad Naturvårdsverkets förslag till nationellt program får för konsekvenser i form av nyttor och kostnader. Analysen visar att det finns stora osäkerheter både kring nyttor och kostnader och vilka åtgärder och styrmedel som är de lämpligaste t.ex. ur miljö- och kostnadseffektivitetssynpunkt. Bedömningen är dock att analysen, trots osäkerheterna kan ge en god grund till en lämplig inriktning för ett nationellt program med tillhörande åtgärder och styrmedel.

Åtgärder

En analys har genomförts med hjälp av konsulter och andra myndigheter för att identifiera huvudsakliga åtgärder och åtgärdsområden med potential till utsläppsreduktion. Detta tillsammans med förväntad utveckling av utsläppen till 2030 med dagens styrmedel ligger till grund för att industri- och transportsektorn valdes ut för NO_x-utsläppen och jordbrukssektorn för NH₃-utsläppen. Detta har gett en viss inriktning men det bör poängteras att det fortsatt kan finnas kostnadseffektiva områden och åtgärder som inte kunnat inkluderas i denna analys, men som kan vara aktuella att komplettera med vid behov. Det kan t.ex. noteras att fokus i denna studie främst inriktats på olika typer av tekniska åtgärder och inte insatser som grundas till exempel i större byten av transportsystem eller livsstilsförändringar.

Inom ramen för takdirektivet finns ett behov för Sverige att hitta åtgärder som kan reducera utsläppen av NH₃ med 2 kiloton. För NH₃ har fem möjliga åtgärder identifierats som skulle kunna uppnå Sveriges beting.

För NO_x krävs att utsläppen reduceras med ytterligare ca 12 kiloton till 2030. Inom uppdraget identifierades sex möjliga åtgärder inom industrin som tillsammans har en reduktionspotential kring 6,7–8,7 kton. Till detta har ett paket av klimatåtgärder inom transportsektorn identifierats som totalt har en reduktionspotential på ca 4–5 kton. Detta ger en total reduktionspotential kring 10,7–13,7 kton för dessa NO_x-åtgärder. Eftersom potentialen av vissa av åtgärderna är relativt osäker har det ansetts rimligt att ange potentialen i ett intervall.

Kostnader

Åtgärdskostnaderna av att genomföra föreslagna åtgärdspaket för NH₃ uppskattas till ca 55 miljoner kronor per år, men de totala åtgärdskostnaderna för att genomföra NO_x reduktionen har inte kunnat uppskattas. Av de NO_x åtgärder som kunnat kostnadsuppskattas uppgår dessa till ca 0,3–0,5 miljarder kronor per år. Den senare siffran är underskattad då alla åtgärder inte kunnat kostnadsuppskattas. Åtgärder inom klimatområdet har inte kostnadsuppskattas inom ramen för det nationella luftvårdsprogrammet, utan ses som positiva synergieffekter för NO_x.

Nyttor

Förslaget förväntas innebära stora nyttor. Angående de nyttor som identifierats så består de främst av miljönyttor, hälsonyttor och direkta ekonomiska nyttor. Nyttorna utgår från det värde som uppstår när utsläppen reduceras och skadekostnader undviks. Nyttor återfinns inom miljöområdet avseende t.ex. försurning, övergödning, biologisk mångfald och på hälsoområdet bestående av t.ex. minskade hjärt- och kärlsjukdomar, luftvägssjukdomar och mortalitet. Av stort värde är också att förslaget kan gynna känsliga grupper såsom yngre och äldre och personer med nedsatt hälsa. Ekonomiska effekter inkluderar undvikande av skada på skörd och tillväxt i skogsbruk och jordbruk. Nyttor av reducerade utsläpp finns både på lokal, regional och global nivå. Utsläppsreduktion i Sverige kan också gynna andra länder precis som Sverige kan dra nytta av andra länders reduktion av utsläpp.

Styrmedel

Utifrån förslagen till åtgärds paket har också ett antal möjliga styrmedel identifierats. För att reducera NO_x från industri ses en justerad NO_x-avgift som ett möjligt styrmedel eventuellt i kombination med ytterligare styrmedel som bidrar till teknikutveckling inom vissa segment. För NO_x från transportsektorn föreslås inga andra åtgärder och styrmedel än de som föreslagits inom ramen för klimatarbetet. För reduktion av NH₃ föreslås breddning och höjning av de ersättningar som finns inom ramen för LBU-programmet i kombination med informationsinsatser och ökad rådgivning.

För att få till en verkningsfull och effektiv styrning föreslår Naturvårdsverket att dessa styrmedel framöver bör utredas mer i detalj, särskilt avseende styrmedel för att åstadkomma NO_x-reduktion, där det finns betydande osäkerheter.

Fördelningseffekter

De sektorer som påverkas mest av föreslagna åtgärds kombinationer är industrin, jordbruket och transportsektorn. Som beskrivits i föregående avsnitt är de primära kostnadsbärare i relation till åtgärderna: el- och fjärrvärmesektorn, pappers- och massaindustrin, övrig industri där förbränningsprocesser är ett produktionsmedel, jordbruksindustrin, bilägare och transportindustrin. Bedömningen är dock att lantbruken kommer stå för en mindre del av dessa kostnader eftersom styrmedlen som föreslås t.ex. ersättningar i första förväntas bekostas via skattemedel. Inom industri- och transportsektorn förväntas också en viss del av kostnaderna kunna övervältras på konsumenter och tidigare produktionsled. En stor del av åtgärds kostnaden förväntas bäras av industrin men att det genom avgiftssystemet i nuvarande utformning, återförs till sektorn. En betydande omfördelning kan dock förväntas ske mellan företagen inom avgiftssystemet. Fördelningseffekterna är dock översiktligt beskrivna eftersom lämplig styrmedelsutformning för att se till att åtgärderna kommer till stånd bör utredas vidare i detalj.

Uppskattade kostnader och nyttor

Det bör betonas att relationen mellan redovisade kostnader och nyttor inom denna konsekvensanalys inte påverkar betydelsen av att Sverige bidrar med utsläppsreduktion inom sitt beting i takdirektivet. Det finns svårigheter i att värdera identifierade nyttor eftersom det finns en viss mån av osäkerhet kring orsakssamband och effektkedjor och det finns en risk att alla nyttor inte kan uppskattas och värderas. Trots detta indikerar de övergripande nyttouppskattningarna att det sannolikt skulle kunna handla om miljarder kronor¹²³. Det kan även noteras att det finns ett utbyte av nyttor med de närliggande länder som också reducerar utsläpp som en följd av krav i takdirektivet.

Det står även klart att förslaget på ett värdefullt sätt bidrar till att uppnå Sveriges miljö kvalitetsmål om minskad förurning, minskad övergödning och frisk luft, där också andra länder påverkar Sveriges möjligheter att uppnå målen.

¹²³ Se vidare t.ex. kapitlet om nyttor ovan (3.2) och avsnittet och " Effekter på ekosystem" i den strategiska miljöbedömningen.

7 Referenser

- Anthesis Enveco (2018) Underlag till nationellt luftvårdsprogram – framtagande av åtgärdspaket och styrmedelsmix.
- EEA (2014) Costs of air pollution from European industrial facilities 2008–2012 – an updated assessment. EEA Technical report No 20/2014.
- EU-Commission (2015). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Production of Pulp, Paper and Board. Industrial Emissions Directive 2010/75/EU. Integrated Pollution Prevention and control.
- EU Commission (2018) Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL setting emission performance standards for new passenger cars and for new light commercial vehicles as part of the Union's integrated approach to reduce CO₂ emissions from light-duty vehicles and amending Regulation (EC.) No. 715/2007 (recast). COM/2017/0676 final/2 - 2017/0293 (COD).
- EU Commission (2018) Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL setting CO₂ emission performance standards for new heavy-duty vehicles. COM/2018/284 final.
- IVL (2018), Quantification of population exposure to NO₂, PM_{2,5} and PM₁₀ and estimated health impacts.
- Naturvårdsverket (2005) Förslag till breddning och uppdelning av kväveoxidavgiften RAPPORT 5525.
- Naturvårdsverket (2012): Underlag till en färdplan för ett Sverige utan klimatutsläpp 2050. Rapport 6357.
- Naturvårdsverket (2014) Ändring av kväveoxidavgiften för ökad styreffekt, RAPPORT 6647.
- Naturvårdsverket (2018a) Fördjupad utvärdering av miljömålen 2019 - Bekämpa klimatförändringen, Statusrapport: Förslag framtagna i samverkan, Diarienumr NV-04312-18.
- Naturvårdsverket (2018b) Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för lätta fordon efter 2020.
- Naturvårdsverket (2018c) Analys av EU kommissionens förslag till CO₂ krav för tunga fordon.
- Regeringskansliet (2017) Sammanfattning av Sveriges sjunde nationalrapport under FN:s klimatkonvention.
- Regeringens proposition 2008/09:162, En sammanhållen klimat- och energipolitik.
- SOU 2013:84 Fossilfrihet på Väg, Betänkande av Utredningen om fossilfri fordonstrafik.
- SOU 2017:83: Brännheta skatter! Bör avfallsförbränning och utsläpp av kväveoxider från energiproduktion beskattas? Betänkande av Förbränningsskatteutredningen.
- Söderqvist, T., et al. (2017), Effektkedjor och skadekostnader som underlag för revidering av ASEK-värden för luftföroreningar. Rapport, TRV 2016/2932, Trafikverket, Borlänge. Trafikanalys, 2016.
- Trafikverket (2012) DELRAPPORT Transporter Underlag till färdplan 2050, Publikationsnummer: 2012:224.
- Trafikverket (2018) Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 6.1