

Nitrofytische korstmossen als indicatie voor dakgebruik door vogels



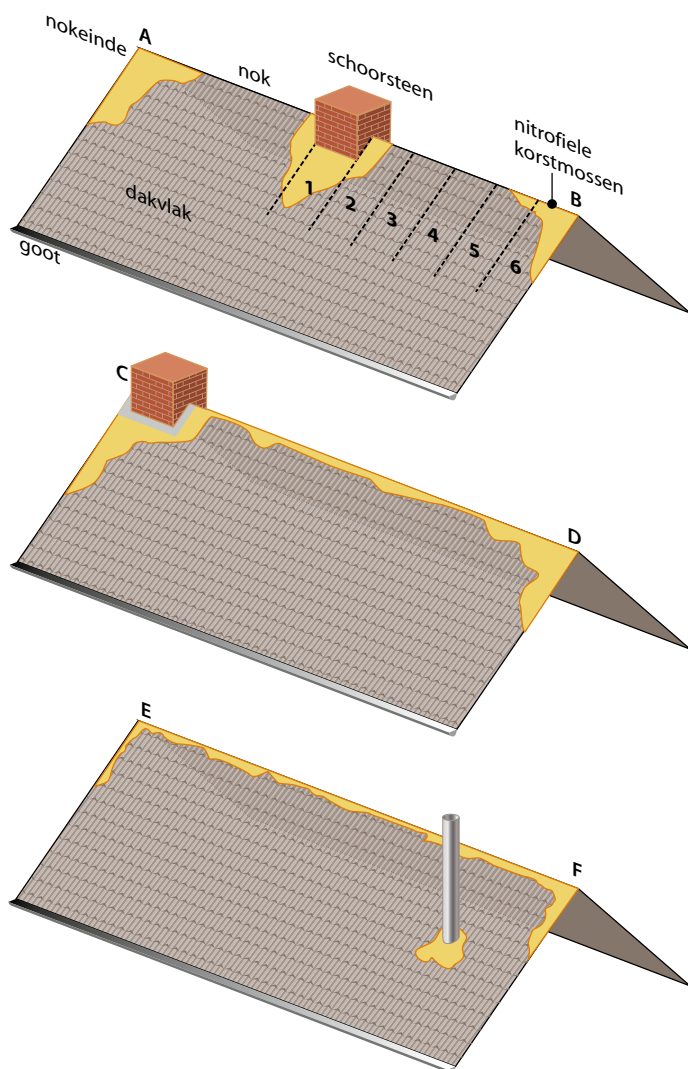
Bert Ooms

Wie de moeite neemt om met betonnen dakpannen bedekte daken te bekijken zal hier meestal korstmossen zien groeien; grote, grijze, ronde plakken (thalli) van de Muurschotelkorst, gele plakken Steenkorstmos of Oranje Dooiermos langs de nok. Daken worden door vogels gebruikt als rustplek, uitkijkpost, zangpost, om onder dakpannen of in de schoorsteen te broeden, of om te foerageren. Dit artikel gaat in op de vraag of er een relatie is tussen de begroeiing van korstmossen en het gebruik van daken door vogels, en of de korstmosbegroeiing een aanwijzing kan zijn voor de aanwezigheid van de Spreeuw als broedvogel.

Piet Bremer

Korstmossen staan bekend om hun hoge indicatiewaarde voor verschillende vormen van luchtvervuiling. Barkman (1958) toonde aan dat de op bomen groeiende korstmossen gevoelig zijn voor zwaveldioxide (SO_2). Met de sterke daling van de SO_2 uitstoot na 1980 hebben diverse voor SO_2 gevoelige soorten hier positief op gereageerd (o.a. van Dobben 1993, van Herk & Aptroot 1998). Ammoniakvervuiling bleek begin jaren tachtig voor het eerst uit de sterke toename van op ammoniak reagerende korstmossen op bomen langs wegen in de provincie Utrecht (van der Knaap 1984) en later in heel Nederland (van Herk 1999). Ammoniak heeft een pH-verhogend (basisch) effect op de zure schors van boomsoorten. Zestien soorten korstmossen vertonen een sterke toename als de ammoniakdepositie toeneemt (van Herk 1999). Deze worden nitrofytische soorten of nitrofyten genoemd. In de hier beschreven studie heb ik onderzocht of de begroeiing van dakpannen met korstmossen het resultaat is van ontlasting van vogels.

Het is denkbaar dat delen van daken die vaker door vogels worden bezocht sterker met korstmossen begroeid



Figuur 1. Verschillende onderdelen van het dak zoals genoemd in de tekst, en patronen van nitrofytische korstmossen op daken. A: namen van onderdelen van een dak; broeden van Spreeuw in nok onder dakrand, B: de zes onderscheiden zones (drie dakpannen breed) vanaf deschoorsteen midden op het dak, C: schoorsteen op hoek van dak, D: geen schoorsteen op hoek van dak, E: dak zonder schoorsteen en met incidenteel bezoek van vogels, gelijkmatig verdeeld over denok, F: dakvlak met afvoerpijp en plek met nitrofytische korstmossen vanwege broeden van Spreeuw. Names of parts of the roof as used in the text and patterns of nitrofytic lichens on roofs. A: names of parts of the roof, B: the six zones distinguished, C: chimney at the end of the ridge of the roof, D: no chimney on the roof, annual breeding of Starlings at one of the sides, E: roof without chimney, visits homogeneously spread along the ridge of the roof, F: roof with chimney pipe and lichen cover due to nesting sites of Starling.

raken, omdat de ammoniak in vogelpoep voor een door nitrofytische korstmossen geprefereerde basische omgeving zorgt. Dit blijkt dan vooral door het grote aandeel van het geel gekleurde Steenkorstmos *Xanthoria parietina*, dat van nature voorkomt op basische gesteenten, waaronder ook beton (met $\text{pH} > 9$). Als studiegebied is gekozen voor een stadswijk in Zwolle (Ov) met betonnen dakpannen. Op geplazuurde dakpannen ontbreken nitrofytische korstmossen, en op daken met gebakken dakpannen zijn deze soorten veel minder aanwezig, zoals bleek uit een vergelijking van diverse Zwolse wijken.

De Spreeuw *Sturnus vulgaris* is de enige broedvogel van dakranden in de onderzochte wijk. Tijdens het broedseizoen zijn ze hier vaak te zien en het lijkt aannemelijk dat ze bijdragen aan de 'vermesting' en daarmee de begroeiing van dakpannen met nitrofytisch korstmossen. Ten tweede is getoetst of een groter oppervlak van het aangrenzende dak bedekt raakt met nitrofytische korstmossen naarmate een Spreeuw langer op deze plek onder een dakrand nestelt.

GEBIED EN METHODE

Studiegebied

Het onderzoeksgebied betreft een deel van de wijk Aalanden-Oost in Zwolle. Deze wijk werd gebouwd in 1973-1975 en heeft een landschapsecologisch interessante positie tussen het bewaard gebleven beekdal van de Westerveldse Aa (het huidige Aapark met vochtig hooilanden) en de weilanden van Brinkhoek. Deze weilanden zijn in de nestjongenperiode van groot belang als foerageergebied voor de in de wijk broedende Spreeuwen. In het onderzoeksgebied, bestaande uit in totaal 36 woonblokken met een totale noklengte van 1.17 km, zijn vrijwel alle daken belegd met betonnen dakpannen.

Gebruik van daken door vogels

Gedurende de periode 1 april 2009 tot en met 30 maart 2010 werden 8 tot 28 keer per maand (gemiddeld 19 keer per maand) op een vaste route de aanwezige vogels per soort geteld, meestal tussen 7:50 en 8:15 uur of in de namiddag. Daarbij noteerde ik het deel van het dak dat de vogels ge-



Pieter Bremer

Het onderzochte dak aan de Reggelaan in Zwolle met duidelijk patroon van nitrofytische korstmossen, gedomineerd door het geel kleurende Steenkorstmos. *The intensively studied roof in the city of Zwolle with cover of nitrophytic lichens, dominated by the yellow thalli of Xanthoria parietina.*

bruikten, waarbij onderscheid werd gemaakt tussen nok, dakvlak en schoorsteen (figuur 1a). Vogels die in de goot zaten telde ik niet mee omdat in goten geen korstmossen groeien.

Op het dak van een woonblok aan de Reggelaan dat ik goed kon observeren vanuit mijn eigen huis kwam in 2000 al een duidelijke dichtheidsgradiënt van korstmossen voor, met de meeste nitrofytische korstmossen aan de rand en afnemend vanaf de rand (figuur 1a). Om te bestuderen of dit gerelateerd was aan het dakgebruik door vogels heb ik in juli, augustus en september 2000 op 20 dagen, en in mei 2001 op drie dagen, gedurende ca. een half uur observaties uitgevoerd aan vogels die zich bevonden op het dak. De dakrand werd in zes zones opgedeeld; de zone onder de schoorsteen, en vanaf de schoorsteen tot het nokeinde een vijftal zones van vrijwel gelijke breedte. Omdat de kans te kunnen berekenen dat vogels door door een specifieke voorkeur op bepaalde dakdelen gaan zitten, in plaats van door toeval, moet voor het oppervlak worden gecorrigeerd. Ik ben er van uit gegaan dat de oppervlakteverhouding tussen schoorsteen, nok en dakvlak 1:10:280 was. Gedurende de observaties werd per zone het verblijf per soort per individu in seconden gemeten en genoteerd. In totaal heb ik 16,3 uur geobserveerd. De gesommeerde bezoektijd van alle vogels betrof in totaal 4,5 uur, waarvan 49% door Spreeuwen. Van de gesommeerde bezoektijd had 11% betrekking op het broedseizoen (mei 2001), de overige waarnemingen vonden plaats juli-september (2000).

Broedende Spreeuwen

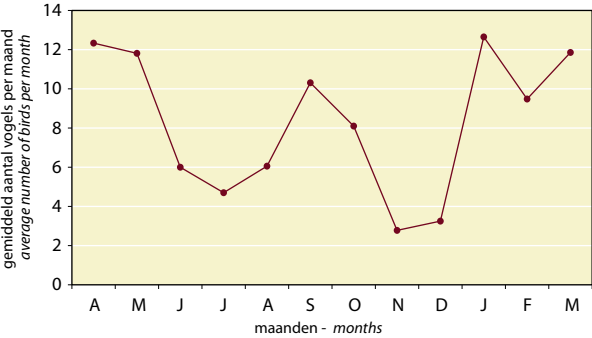
In het onderzoeksgebied werden Spreeuwen gekarteerd in 2002, 2008, 2009 en 2010. Hierbij richtte het onderzoek zich op het vinden van nesten. Vooral in de jongenfase bezochten



Pieter Bremer

Steenkorstmos (geel) reageert snel op de toename van ammoniak door vogelpoep op daken of op de ammoniak uit de drijfmest. Het op de foto aanwezige Kapjesvingermos *Physcia adscendens* (grijs) is eveneens een nitrofytische korstmossensoort. *Xanthoria parietina* (yellow color) is able to react quickly to an increased deposition of ammonia through bird excretions on roofs or atmospheric ammonia due to gully, *Physcia adscendens* which is also shown (grey color) also belongs to the group of nitrophytic lichens.

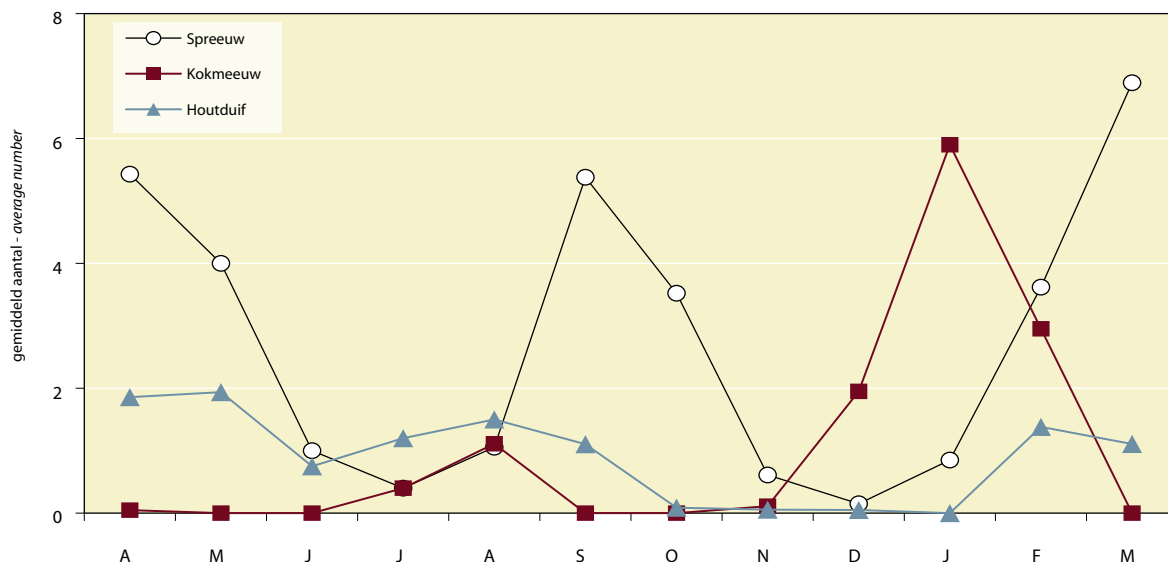
de voerende ouders de nesten zeer regelmatig, waarbij ook intensief gebruik werd gemaakt van de daken, vooral de gedeelten dicht bij het nest. Vogels landden in de regel eerst op de schoorsteen of de nok voordat ze het nest bezochten om de jongen te voeden. De broedvogelkartering vond plaats tijdens de tweede en derde week van mei, wanneer de jongen met hun gebedel voor en tijdens het voeden de nestplaats aangaven (Gallacher 1978). Aan deze fase kwam abrupt een einde na de derde week toen alle jongen uitvlogen (dit verliep sterk synchroon tussen nesten). Per dak werd de locatie van de nestingang ingetekend en het aantal bij deze plek met nitrofytische korstmossen begroeide dakpannen geteld. Bij de uitwerking zijn alleen die daken met broedende Spreeuwen betrokken waar schoorstenen niet aan de rand van de daken waren geplaatst maar er midden op, en waar Spreeuwen in of nabij het nokeinde broedden. Wanneer Spreeuwen in het nokeinde broeden met op de hoek van het huis een schoorsteen, wordt er veel geland op deze schoorstenen. Bij het landen en tegelijk poepen komt de



Figuur 2. Het gemiddeld aantal vogels per maand op daken langs een vaste route in de wijk Aalanden-Oost in Zwolle (1 april 2009 – 30 maart 2010). The average number of birds at roofs on a transect in the neighbourhood Aalanden-Oost in the city of Zwolle (1 April 2009 – 30 March 2010).

Tabel 1. Het aantal vogels waargenomen op daken gedurende één jaar, waarbij onderscheid is gemaakt tussen de nok, de schoorsteen en het dakvlak. De tweede regel voor elke soort geeft het verwachte aantal als vogels op een willekeurige plek zouden gaan zitten, waarbij de oppervlakten van schoorsteen, nok en dakvlak zich verhouden als 1:10:280. De verdeling over het dak wijkt voor alle soorten significant af van een willekeurige (X2 toets, $P < 0.001$ voor alle soorten met meer dan 60 waarnemingen): nok en schoorsteen werden vaker gebruikt dan verwacht op grond van hun oppervlak. The number of birds observed on different roof parts during one year. The second row for each species gives the number expected when birds were distributed randomly, based on a surface ratio of 1:10:280 for chimney, roof ridge, and roof plane. The observed distribution differed significantly from this expectation in all species with more than 60 observations (X2 test, $P < 0.001$): roof ridge and chimney were clearly preferred perches.

	dakrand roofedge	schoorsteen chimney	dakvlak roof plane	totaal total
Spreeuw <i>Sturnus vulgaris</i>	476	256	9	761
verwacht expected	26	3	732	
Kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i>	182	54	13	246
verwacht expected	8	1	237	
Kauw <i>Corvus monedula</i>	109	102	38	241
verwacht expected	8	1	232	
Houtduif <i>Columba palumbus</i>	182	30	14	226
verwacht expected	8	1	217	
Ekster <i>Pica pica</i>	94	57	25	176
verwacht expected	6	1	169	
Turkse tortel <i>Streptopelia decaocta</i>	50	88	6	144
verwacht expected	5	0	139	
Merel <i>Turdus merula</i>	100	13	10	123
verwacht expected	4	0	118	
Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	76	18	0	94
verwacht expected	4	0	90	
Huisemus <i>Passer domesticus</i>	66	15	17	98
verwacht expected	4	0	94	
Zwarte kraai <i>Corvus corone</i>	36	22	3	61
verwacht expected	2	0	59	
Blauwe reiger <i>Ardea cinerea</i>	2	0	0	2
verwacht expected	0	0	2	
Witte kwikstaart <i>Motacilla alba</i>	1	0	0	1
verwacht expected	0	0	1	
Postduif <i>Columba livia</i>	1	0	0	1
verwacht expected	0	0	1	
Roek <i>Corvus frugilegus</i>	1	0	0	1
verwacht expected	0	0	1	



Figuur 3. Het gemiddeld aantal vogels per maand op daken langs een vaste route in de wijk Aalanden-Oost in Zwolle. *The average number of birds per month at roofs on a transect in the neighbourhood Aalanden-Oost in the city of Zwolle.*

mest deels bovenop de schoorstenen terecht en niet op het aangrenzende dak, wat de vergelijking met daken met de schoorsteen midden op het dak en het nest in het nokeinde zou kunnen beïnvloeden.

RESULTATEN

Gedurende een jaar werden langs de vaste route in de wijk 14 vogelsoorten op de daken waargenomen (tabel 1). Alle soorten maakten vaker gebruik van de nokken dan van schoorstenen of dakvlakken. De Turkse Tortel vertoonde een voorkeur voor schoorstenen. De Merel had de meest uitgesproken voorkeur voor de nok. In het voorjaar zongen vogels vaak op de nokeinden. Het dakvlak was voor alle soorten van ondergeschikte betekenis. Het grootste aantal vogels werd waargenomen in het broedseizoen (figuur 2), waarna het aantal in de zomer terugliep. In nazomer en herfst nam het aantal weer toe, om vervolgens in de winter af te nemen. Dit patroon werd in sterke mate bepaald door de Spreeuw, die verantwoordelijk was voor 35% van alle waarnemingen. Afwijkend is het patroon voor de Kokmeeuw, die juist in de winter het meest werd waargenomen (figuur 3).

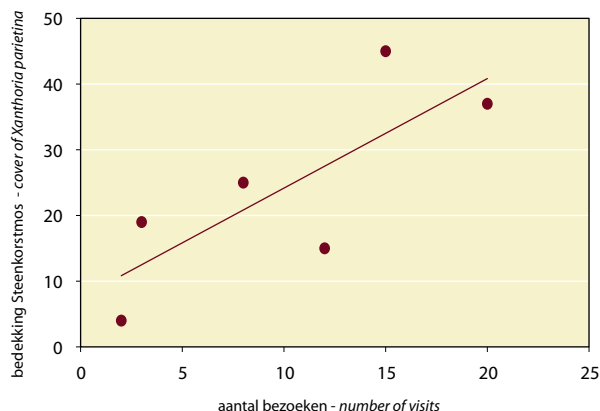
Bijna de helft (49%) van de gesommeerde bezoektijd aan het intensief bestudeerde dak (met in het nokeinde een nest van een Spreeuw) had betrekking op Spreeuwen (N=81 bezoeken). Het aantal bezoeken door Spreeuwen (landingen) per zone correleerde met de korstmosbedekking (figuur 4; $R^2=0.58$, $P<0.05$). Er was ook een significante correlatie tussen de natuurlijke logaritme van de per zone gespendeerde tijd en de korstmosbedekking ($R^2=0.53$, $P<0.05$). Voor de ove-

rige bezoekende vogelsoorten (zeven soorten, in totaal 41 bezoeken) bestond geen correlatie tussen deze parameters en de korstmosbedekking.

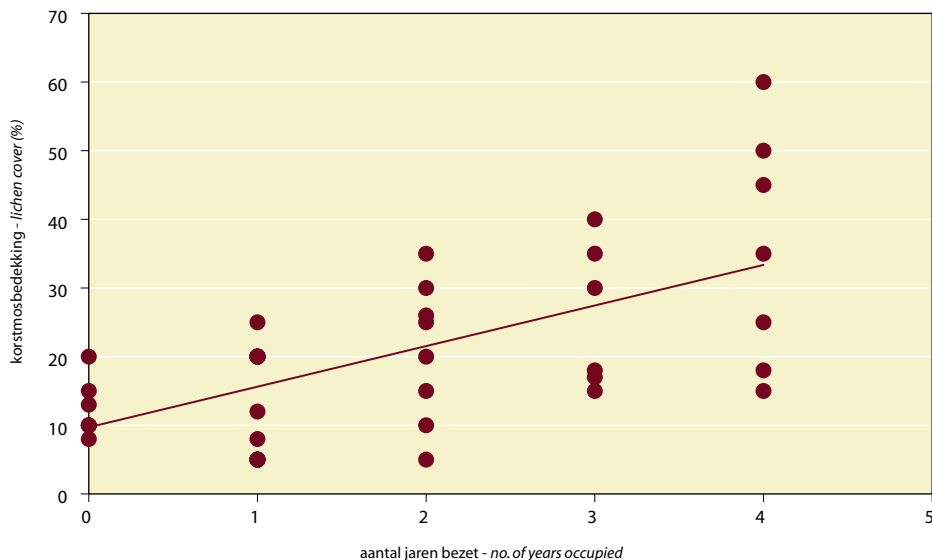
De korstmosbedekking op daken correleerde sterk met het aantal onderzoeksjaren waarin er Spreeuwen broedden (dat varieerde tussen 0 en 4; figuur 5; $R^2=0.42$, $P<0.05$, $N=29$).

DISCUSSIE

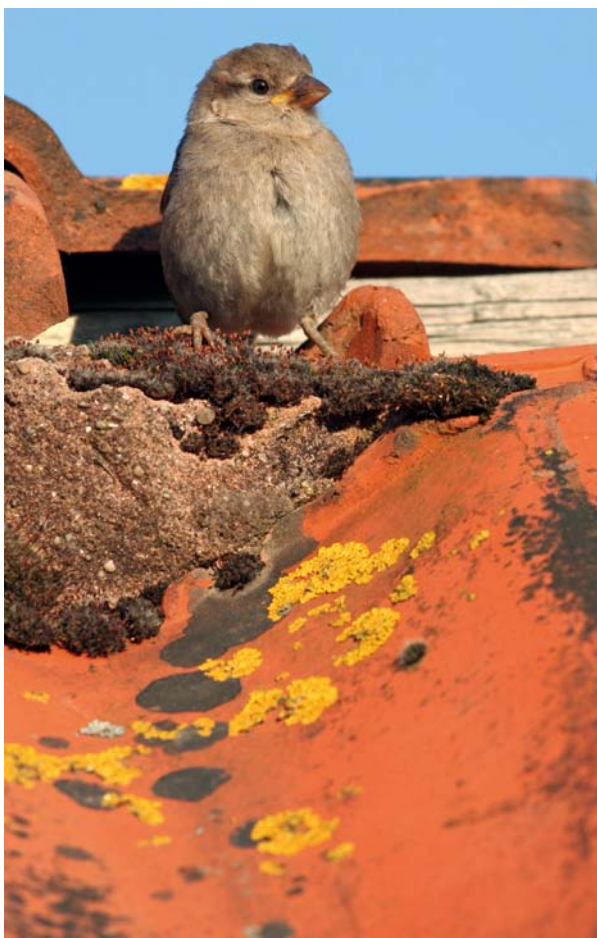
Alle 14 op daken waargenomen vogelsoorten zullen met hun mest bijdragen aan de toename van nitrofytische korst-



Figuur 4. Het aantal bezoeken per zone door Spreeuwen en de bedekking van de zes onderscheiden zones met nitrofytische korstmossen. *The number of visits per zone by Starlings and the nitrofytic lichen cover per zone.*



Figuur 5. De korstmosbedekking (aantal bedekte pannen) op het aangrenzende dak in relatie tot het aantal jaren dat Spreeuwen (max vier jaar) op het desbetreffende dak broeden (wijk Aalanden-Oost, Zwolle). *Lichen cover in relation to the number of years starlings use the respective roof for a district in Zwolle.*



Ruurd Jelle van der Leij

Vrouwtje Huismus. *Female House Sparrow*; Grou, 16 juni 2010

mossen. Het gaat om soorten die op daken broeden (zoals Huismus), soorten die in bomen broeden en zowel in als buiten het broedseizoen daken gebruiken (zoals Ekster) of soorten die uitsluitend buiten het broedseizoen op daken zitten en deze meestal gebruiken als rustplek (zoals Stormmeeuw, buiten het kustgebied). Oorspronkelijke bosvogels zoals Koolmees, Pimpelmees en Zanglijster vertoonden zich nooit op het dak terwijl ze wel in de buurt broedden. De Merel, die ook bos als oorspronkelijk habitat heeft, lijkt daken echter even gemakkelijk te gebruiken als zangpost als bomen.

Soorten verschillen in het gebruik van de delen van een dak. Turkse tortels landen vaker op schoorstenen en lijken die in het broedseizoen te gebruiken om goed zichtbaar te zijn in hun territorium. Merels maken relatief vaak gebruik van de nokeinden, vooral tijdens het avondconcert in het voorjaar. Kokmeeuwen komen 's winters naar de stad om te foerageren en kunnen dan op nokken en schoorstenen gaan zitten. Over het hele seizoen was in de onderzochte Zwolse wijk de Spreeuw de belangrijkste bezoeker van de daken. Het is de enige soort die hier onder dakpannen broedt. Huismussen komen als broedvogel ook voor, maar werden meestal zittend in dakgoten waargenomen en veel nesten zaten onder of nabij dakgoten. De Kauw speelt in het onderzochte gebied een geringe rol.

Hoewel het met mijn vier jaar durende correlatieve studie onmogelijk is uit te sluiten dat gebeurtenissen in het verleden van de 35 jaar oude wijk de korstmospatronen hebben bepaald, suggereren mijn bevindingen dat de bedekking van de korstmossen wordt veroorzaakt door de ammoniak uit de over de jaren geaccumuleerde poep van bezoekende vogels, en dat vooral Spreeuwen hier een belangrijke rol in

spelen. In het broedseizoen is het een komen en gaan van ouders; in die periode zal relatief veel mest op het dak belanden. Het zou goed zijn in deze fase nog eens uit te zoeken hoe vaak er gepoept wordt om zo de aanvoer van meststoffen te kwantificeren.

Het spectrum aan vogelsoorten dat gebruik maakt van daken zal variëren met de lokatie. In gebieden met veel meeuwen, zoals in kustgebieden, kunnen deze vogels grotendeels verantwoordelijk zijn voor de bedekking met nitrofytische korstmossen. Te verwachten is dan dat op daken de nitrofyten willekeurig verdeeld zijn over het dak (figuur 1e) omdat er geen binding van de vogels met een bepaald deel van het dak te verwachten is, tenzij ook schoorstenen voorkomen, die meer vogels aantrekken (o.a. figuur 1f).

Op het platteland zijn daken van huizen en schuren vaak sterk met Steenkorstmos begroeid; ze kunnen op afstand helemaal geel zien van deze soort. Het lijkt heel aannemelijk dat de hoge ammoniakemissie op boerenbedrijven hier direct voor verantwoordelijk is. Al voor 1984 toonden nitrofytische korstmossen een afnemende gradiënt in bedekking op bomen met de afstand van veeboerderijen (de Wit 1976). Ook toen was de emissie per veehouderijbedrijf al hoog. Daarna is de emissie alleen maar toegenomen met de groei van het aantal dieren per bedrijf en de verdere omschakeling van vaste mest naar drijfmest. Soms kunnen nitrofytische korstmossen om andere redenen sterk toenemen, zoals op daken met overhangende wilgen. Deze scheiden op warme dagen een vocht af dat een pH verhogend effect heeft.

De in de Zwolse wijk Aalanden gevonden relatie tussen korstmossen en vogels geldt niet voor alle typen dakbedekking, maar gaat alleen op voor betonnen dakpannen. Op gebakken dakpannen vindt veel minder groei van korstmossen plaats. Hier kan ook meespelen dat de roodbruine kleur van de dakpannen het herkennen op afstand bemoeilijkt. Juist

in de oudere stadswijken komen overwegend gebakken dakpannen voor. Korstmossen ontbreken op geglazuurde dakpannen, die vooral in de duurdere villawijken worden toegepast. Deze dakpannen zijn te glad voor de aanhechting van thalli. In nieuwbouwwijken waar grootschalig betonnen dakpannen zijn gebruikt kunnen dezelfde resultaten worden verwacht als in de Zwolse studie.

De korstmosbegroeiing kan bij start van broedvogelonderzoek naar Spreeuwen in een stadswijk een goede indicatie zijn voor de plekken waar de soort jarenlang broedt of heeft gebroed. Voorwaarde is wel dat in de wijk betonnen dakpannen zijn gebruikt. Omdat spreeuwen uiteraard ook op andere lokaties in een woonwijk kunnen broeden (o.a. in nestkasten, Wotton *et al.*, 2002) zal een kartering van nitrofytische korstmossen op daken een broedvogelkartering echter zeker niet kunnen vervangen.

LITERATUUR

- Barkman J.J. 1958. Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum, Assen.
- van Dobben H. 1993. Vegetation als a monitor for deposition of nitrogen and acidity. Proefschrift, Rijksuniversiteit Utrecht.
- Gallacher H. 1978. Dieren dichterbij. De Spreeuw. Het Spectrum, Utrecht/Antwerpen.
- van Herk C.M. & A. Aptroot, 1998. Recovery of epiphytic lichens in the Netherlands. British Lichen Society Bulletin 82: 22 – 26.
- van Herk C.M. 1999. Mapping of ammonia pollution with epiphytic lichens in the Netherlands. Lichenologist 31(1): 9 - 20.
- van der Knaap W.O. 1984. Inventarisatie van epifytische lichenen en mossen in de provincie Utrecht in 1984. Provinciale Waterstaat Utrecht, afd. Ecologie, rapport no.66. Utrecht.
- de Wit T. 1976. Epiphytic lichens and air pollution in The Netherlands. Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Verhandeling 8, Leersum.
- Wotton S.R., R. Field, R.H.W. Langston & D.W. Gibbons 2002. Homes for birds: the use of houses for nesting by birds in the UK. British Birds 95: 586 - 592

Piet Bremer, Roelingsbeek 1, 8033 BM Zwolle; pietbremer@planet.nl

Nitrophytic lichens on roofs as an indicator of visiting birds

Nitrophytic lichens are common on roofs covered with concrete tiles. Thalli are concentrated at the roof ridges or near chimneys. It was hypothesized that these patterns are caused by the excretions of birds. In a neighbourhood of the city of Zwolle, Overijssel, built in the 1970s, all birds seen on the roofs were counted on average 19 times per month during a full year. On one particular roof, rich in lichen cover, birds were counted and their position on the roof recorded during 6.3 hours of observation. In addition, breeding Starlings *Sturnus vulgaris* were mapped in the district during

four years, to determine whether lichen cover was related to Starling nest locations. During one year, 14 bird species used the roofs for several purposes, the Starling being the most numerous, especially in the breeding season. On the studied roof the lichen cover was correlated with the frequency of visits by Starlings. There was also a significant positive correlation between the number of years in which a particular roof was occupied by breeding Starlings and the lichen cover of the nearby roof tiles. It is concluded that Starlings strongly contribute to the cover of nitrophytic lichens on roofs.