



**Danmarks Miljøundersøgelser**  
Aarhus Universitet

Faglig rapport fra DMU nr. 689, 2008

# Kvælstofbelastning af naturområder på Bornholm og Sjælland

Opgørelse for udvalgte Natura 2000 områder



[Tom side]



**Danmarks Miljøundersøgelser**  
Aarhus Universitet

---

Faglig rapport fra DMU nr. 689, 2008

# **Kvælstofbelastning af naturområder på Bornholm og Sjælland**

Opgørelse for udvalgte Natura 2000 områder

Camilla Geels  
Lise Marie Frohn  
Peter Vangsbo Madsen  
Ole Hertel

# Datablad

- Serietitel og nummer: Faglig rapport fra DMU nr. 689
- Titel: Kvælstofbelastning af naturområder på Bornholm og Sjælland  
Undertitel: Opgørelse for udvalgte Natura 2000 områder
- Forfattere: Camilla Geels, Lise Marie Frohn, Peter Vangsbo Madsen, og Ole Hertel  
Afdeling: Afdeling for Atmosfærisk Miljø
- Udgiver: Danmarks Miljøundersøgelser©  
Aarhus Universitet  
URL: <http://www.dmu.dk>
- Udgivelsesår: November 2008
- Faglig kommentering: Kaj Mantzius Hansen (DMU/ATMI) og Morten Tune Strandberg (DMU/TERI).
- Finansiel støtte: Resultaterne publiceret i denne rapport er opnået i et samarbejdsprojekt finansieret af Miljøcenter Roskilde.
- Bedes citeret: Geels, C., Frohn, L.M., Madsen, P.V. & Hertel, O. 2008: Kvælstofbelastning af naturområder på Bornholm og Sjælland. Opgørelse for udvalgte Natura 2000 områder. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 58 s.- Faglig rapport fra DMU nr 689. <http://www.dmu.dk/FR689.pdf>
- Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse
- Sammenfatning: Denne rapport præsenterer en kortlægning af kvælstofafsætningen til en række udvalgte naturområder inden for den geografiske afgrænsning for Miljøcenter Roskilde. Beregningerne der ligger til grund for kortlægningen er foretaget med DMU's modelsystem DAMOS (Danish Ammonia Modelling System). Miljøcenter Roskilde har udvalgt 17 primære naturområder på Sjælland og Bornholm, samt en række supplerende naturområder indenfor en radius af 2 km af disse. Modelberegningerne giver et estimat af både den totale kvælstofafsætning, samt bidraget fra lokale landbrugskilder til ammoniak indenfor et 16 km x 16 km område omkring hvert primær naturområde.
- Ud af de 17 primære lokaliteter er tålegrænseintervallets øverste værdi tangeret for to naturområder. For det ene af disse er det ikke muligt at komme under intervallets øverste grænse ved en reduktion af det lokale bidrag alene. Derudover er den nedre værdi af tålegrænseintervallet overskredet for fire lokaliteter. Ved de resterende 11 lokaliteter ses der ikke overskridelser af tålegrænsen. De her anvendte intervaller for tålegrænser angiver et typisk niveau for en given naturtype. En præcis fastsættelse af tålegrænsen for en udvalgt naturlokalitet kræver data der kan danne grundlag for en specifik beregning af den pågældende lokalitets tålegrænse.
- Emneord: Ammoniak, atmosfærisk spredning og afsætning, emissionskilder, kvælstoffølsom natur, kvælstofbelastning, husdyrbrug
- Layout: Majbritt Pedersen-Ulrich
- ISBN: 978-7073-066-2  
ISSN (elektronisk): 1600-0048
- Sideantal: 58
- Internetversion: Rapporten er tilgængelig i elektronisk format (pdf) på DMU's hjemmeside <http://www.dmu.dk/Pub/FR689.pdf>
- Forsidebillede: Dueodde grå klit – Foto: Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet

# Indhold

## Forord 5

### 1 Resumé 6

### 2 Indledning 9

- 2.1 Atmosfærisk tilførsel af kvælstof 11
- 2.2 Den anvendte opgørelsesmetode 13
- 2.3 Projektet for Miljøcenter Roskilde 17

### 3 Resultater 20

- 3.1 Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne 22
- 3.2 Randkløve Skår 24
- 3.3 Dueodde 26
- 3.4 Kystskrænter ved Arnager Bugt 28
- 3.5 Udby Vig 30
- 3.6 Bjergene og Veddinge Bakker 32
- 3.7 Røsnæs 34
- 3.8 Store Åmose 36
- 3.9 Bøllemosen 38
- 3.10 Brobæk Mose/Gentofte Sø 40
- 3.11 Egernæs, Ryegård og Bramsnæs 42
- 3.12 Ramsødalen 44
- 3.13 Ejby Ådal 46
- 3.14 Roskilde Fjord syd 48
- 3.15 Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng 50
- 3.16 Tryggevælde Ådal 52
- 3.17 Forklædet Orø 54

### 4 Referencer 56

## Danmarks Miljøundersøgelser

## Faglige rapporter fra DMU



## Forord

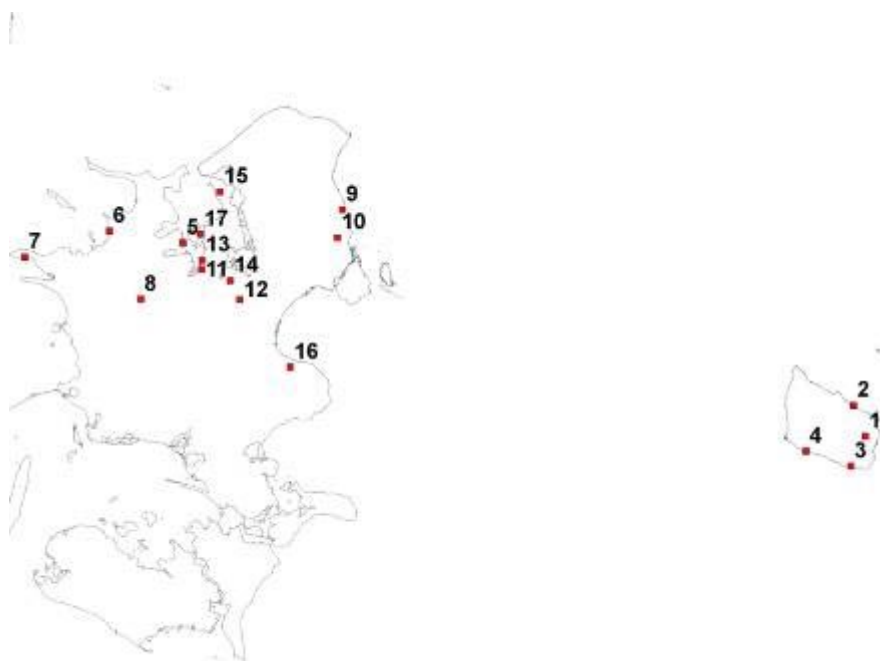
Denne rapport præsenterer resultaterne af et projekt udført for Miljøcenter Roskilde under Miljøministeriet. Formålet med projektet er at foretage en kortlægning af kvælstofafsætningen til en række udvalgte naturområder inden for den geografiske afgrænsning for Miljøcenter Roskilde. Denne kortlægning er foretaget gennem beregninger med DMU's modelsystem DAMOS (Danish Ammonia Modelling System) og resultaterne præsenteres i denne rapport både i form af en række tabeller og i form af kort over de lokale ammoniakemissioner og den resulterende ammoniakdeposition.

Sammen med beregnede belastningsdata giver rapporten en kort beskrivelse af de af Miljøcenteret udvalgte naturområder. Denne beskrivelse er leveret af Karin Jensen og Dorte Bugge Jensen fra Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet. Karin Jensen har ligeledes ud fra naturtypen fastsat overfladetyper af det enkelte naturområde. Overfladetyper har betydning for afsætningen af ammoniak og denne vurdering er derfor anvendt i de gennemførte beregninger.

I de beregninger, som præsenteres i denne rapport er der anvendt materiale og data fra den atmosfæriske del af NOVANA programmet. Disse data kan sammen med de årlige overvågningsrapporter findes på DMU's hjemmeside ([www.dmu.dk](http://www.dmu.dk)).

# 1 Resumé

Denne rapport præsenterer en kortlægning af kvælstofafsætningen til en række udvalgte naturområder inden for den geografiske afgrænsning for Miljøcenter Roskilde. De beregninger der ligger til grund for kortlægningen er foretaget med DMU's modelsystem DAMOS (Danish Ammonia Modelling System). I alt har Miljøcenteret udvalgt 17 naturområder, se figur 1.1, hvortil den lokale ammoniakafsætning, samt den samlede kvælstofafsætning er beregnet. Derudover har Miljøcenteret udpeget en række supplerende punkter i nærheden af naturområderne for hvilke der også er foretaget en estimering af kvælstofafsætningen ud fra beregningsresultaterne for de 17 primære naturområder.



**Figur 1.1** Kort over de 17 lokaliteter i Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning.

DMU har foretaget beregninger med de to modeller der indgår i DAMOS systemet - DEHM (regional baggrund og afsætning af kvælstofkomponenter forskellige fra ammoniak) og OML-DEP (lokal-skala modellering af ammoniakafsætning). På lokal skala er der for hver lokalitet taget hensyn til alle kendte punkt- og arealkilder i et nærområde på 16km x 16km der er defineret således at et centralt punkt i det udvalgte naturområde er placeret i midten af nærområdet. I beregningerne er der anvendt detaljerede opgørelser af den atmosfæriske udledning af ammoniak bl.a. baseret på data fra tilgængelige registre (CHR – det central husdyrregister; GLR det generelle landbrugsregister) samt udledningsfaktorer og information om dansk landbrugspraksis. Til alle beregninger (DEHM og OML-DEP) er der anvendt meteorologiske data fra vejrprognosemodellen MM5. Disse data er produceret ved hjælp af DMU's THOR system, der bl.a. bruges til at beregne luftforureningsprognoser tre dage frem i tiden. Modelberegningerne til denne rapport er baseret på data gældende for 2005.



De anvendte intervaller for tålegrænser angiver det typiske niveau for en given naturtype. En præcis fastsættelse af tålegrænsen for en given lokalitet kræver specifikke data for den pågældende lokalitet og en sådan fastsættelse er ikke foretaget i denne rapport.

Ud af de 17 primære lokaliteter der er kortlagt (se tabel 1.1), er den øverste værdi af tålegrænseintervallet for naturtypen tangeret for to af de udvalgte naturområder (lokalitet 8 og 9).

**Tabel 1.1.** Afsætning af kvælstof til alle de primære beregningspunkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tøraftsætning af NH<sub>3</sub>, tøraftsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tøraftsætning af NH<sub>3</sub> er ligeledes angivet bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype) (se tabel 2.1)	Overfladetype i modellerne	Tøraftsætning NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraftsætning. (kg N/ha/år)	Vådafsætning. (kg N/ha/år)	Total afsætning. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
1	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	4 (~ 3 fra lokale kilder)	5	5	14	10 - 20
2	Overdrev (1230)	Græs (100 %)	3,5 (~ 3 fra lokale kilder)	5	4	12,5	15 - 25
3	Sand/klit (2130)	Sand (100 %)	1 (~ 0,5 fra lokale kilder)	1	5	7	10 - 20
4	Overdrev (1230)	Græs (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	6	5	13	15 - 25
5	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4	5	12	10 - 20
6	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	2 (~1 fra lokale kilder)	5	5	12	10 - 20
7	Overdrev (6210/1230/6120)	Græs (100 %)	2 (~1 fra lokale kilder)	5	5	12	15 - 25
8	Mose (7140)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	3	5	10	5 - 10
9	Mose (7140)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	5 - 10
10	Mose (7230)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	15 - 25
11	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	4	5	11	10 - 20
12	Mose (7230)	Græs (100 %)	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4	5	12	15 - 25
13	Overdrev (6210)	Græs (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	4	5	11	15 - 25
14	Mose (6210)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3	5	10	15 - 25
15	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
16	Mose (7230)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3	5	10	15 - 25
17	Mose (7230)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3	5	10	15 - 25

For den ene af disse to lokaliteter (lokalitet 9) er det ikke muligt at komme under tålegrænseintervallets øverste værdi ved reduktion af det lokale bidrag alene. Den nedre værdi af tålegrænseintervallet er overskredet for yderligere fire lokaliteter (lokalitet 1, 5, 6 og 11). Her er det muligt ved to af lokaliteterne (5 og 11) at tangere eller komme umiddelbart under tålegrænseintervallets nederste værdi ved en reduktion af det lokale  $\text{NH}_3$  bidrag, mens det for de resterende to ikke er muligt at komme under den nedre værdi ved en sådan reduktion alene. For de øvrige elleve lokaliteter overskrider belastningen ikke tålegrænsen for naturtypen.

## 2 Indledning

Eutrofiering, som også kaldes overgødskning, betegner den situation, hvor der sker en tilførsel af næringsstoffer til naturen som overstiger en kritisk grænse. Det kan f.eks. være en kritisk grænse for hvornår særligt følsomme arter vil forsvinde ud af en naturtype eller en kritisk grænse for hvornår der ændres på specifikke processer i en naturtype. Eutrofiering kan således have en række negative effekter på naturen. I Danmark er episoder med iltsvind i de indre farvande et velkendt eksempel på disse negative effekter. Disse episoder fører i de værste tilfælde til at fisk og bunddyr dør.



**Figur 2.1.** Forklædet på Orø (lokalitet 17) som ligger indenfor Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning. Der er tale om et rikkær med Mygblomst; en naturtype som er følsom over for kvælstofbelastning. Foto: Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet.

I dette projekt er det imidlertid de terrestriske økosystemer – dvs. naturlokaliteterne på land (tre eksempler fra Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning er vist i Figurerne 2.1, 2.2 og 2.3) – som er i fokus. For disse økosystemer kan der ligeledes være tale om alvorlige konsekvenser af store tilførsler af næringsstoffer. Flertallet af de terrestriske naturtyper er som udgangspunkt fattige på kvælstof. De plantearter, der er hjemmehørende i disse naturtyper, er således tilpasset lave koncentrationer af kvælstof. Denne tilpasning gør de nøjsomme plantearter konkurrencedygtige i forhold til mere kvælstofkrævende arter. Frø af kvælstofkrævende arter tilføres til stadighed fra de omliggende områder ved transport med både vind og dyreliv. Stiger tilførslen af kvælstof bliver de hidtil veltilpassede nøjsomme plantearter relativt mindre konkurrencedygtige, og de vil efterhånden bukke under for de hurtigere voksende kvælstofkrævende arter. De kvælstofkrævende plantearter vokser sig således hurtigt store og vil skygge for de nøjsomme arter. Mosser, laver, lyng,

orkideer og andre lavt voksende og lyskrævende plantearter bliver ud-konkurreret og forsvinder, mens især en række græsser og kraftige urter, der er bedre til at udnytte næringsstofoverskuddet, til gengæld får en betydelig udbredelse. Dermed reduceres artsrigdommen og naturtyperne kommer til at ligne hinanden stadig mere. Samtidig med den øgede vækst sker der en øgning af kvælstofindholdet i planternes væv. I takt med at blade og andre plantedele afsættes sker der dermed også en opbygning af organisk bundet kvælstof og kulstof i jordbunden. Denne opbygning kan føre til en øget mineralisering, hvor organisk kvælstof omdannes til ammonium og nitrat, hvorved risikoen for udvaskning øges. Udvasning af nitrat kan igen føre til en forurening af jorden, som ligeledes kan påvirke konkurrencen mellem forskellige plantearter så følsomme arter går tilbage eller helt forsvinder.



**Figur 2.2.** Bøllemosen (lokalitet 9) indenfor Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning. Der er tale om Hængesæk (type 7140, se Tabel 3.0). Denne naturtype har en lav tålegrænse for kvælstofbelastning. Foto: Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet.

En forøget mængde kvælstof i planternes væv kan endvidere påvirke de enkelte planters følsomhed over for insektangreb og sygdomme. Insekterne har i denne forbindelse en præference for planter med højt kvælstofindhold. Endelig kan en øget kvælstoftilførsel gøre planterne mere følsomme over for klimastress. Virkningerne kan være forskellige for forskellige plantearter, og også herigennem kan sammensætningen af arter påvirkes. Ændringer i de terrestriske økosystemer kan ske gradvist over lang tid, men kan også udløses hurtigt af andre påvirkninger.

Effekterne på de terrestriske naturtyper er således baggrunden for, at der i Danmark foretages forskellige opgørelser af afsætning af atmosfærisk kvælstof – dette sker bl.a. rutinemæssigt inden for den atmosfæriske del af NOVANA programmet, men også mere detaljeret for udvalgte områder gennem specifikke projekter. Denne rapport beskriver netop en sådan opgørelse af den atmosfæriske kvælstofbelastning gennemført for udvalgte naturområder i Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning.



**Figur 2.3.** Kirkemose (lokalitet 11) indenfor Miljøcenter Roskildes geografiske afgrænsning. Sump-græshoppe i højmossevegetation som er en af de mest kvælstoffølsomme naturtyper. Foto: Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet.

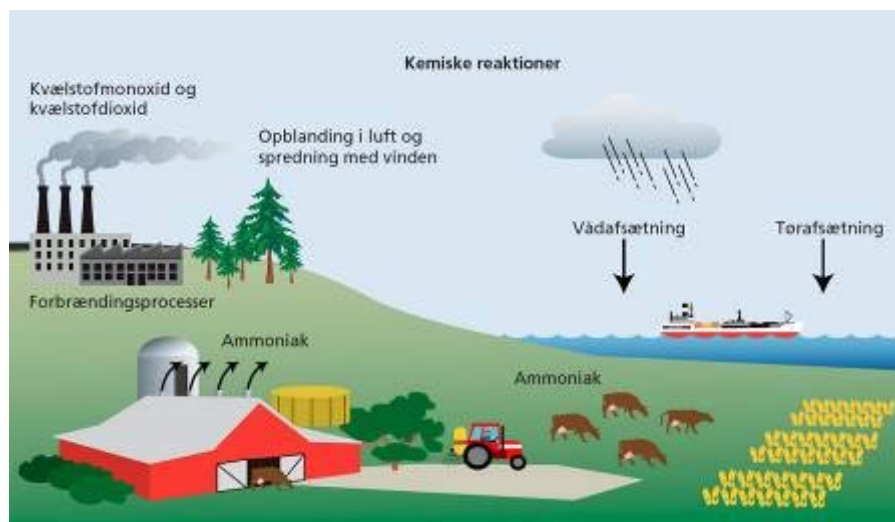
## 2.1 Atmosfærisk tilførsel af kvælstof

For at give en indføring i afsætningen af atmosfærisk kvælstof gives her en ganske kort beskrivelse af de reaktive kvælstofforbindelser og de tilhørende fysiske og kemiske processer i atmosfæren, som bidrager til denne afsætning - se også figur 2.4.

Kvælstof (N) udgør atmosfærens hovedbestanddel (ca. 78 %), men det er i form af såkaldt frit kvælstof ( $N_2$ ), som kun i helt særlige tilfælde kan indgå som næringsstof for biologiske processer. Den atmosfæriske tilførsel af kvælstof sker derimod fra to reaktive grupper af kvælstofforbindelser - kvælstofoxiderne og de reducerede kvælstofforbindelser. En mere detaljeret beskrivelse af disse to stofgruppers afsætning til naturen samt effekterne af denne afsætning er givet i (Ellermann et al., 2007b). I denne rapport gives kun en kortfattet overordnet beskrivelse.

Kvælstofoxiderne ( $NO_y$ ) udledes til atmosfæren som kvælstofmonoxid (NO) og kvælstofdioxid ( $NO_2$ ) (summen af NO og  $NO_2$  betegnes  $NO_x$ ).  $NO_2$  kan tørafsættes til beplantningen, men denne afsætning sker relativt langsomt. Tørafsætningen eller tørdepositionen er i denne forbindelse den afsætning der sker ved de luftbårne kemiske forbindelsers direkte kontakt med overfladen. I atmosfæren omdannes  $NO_2$  til salpetersyre ( $HNO_3$ ) som har en hurtig tørafsætning men også har et hurtigt optag på overfladen af atmosfæriske partikler. Endelig reagerer  $HNO_3$  hurtigt med ammoniak ( $NH_3$ ) i atmosfæren. Såvel ved optaget i luftbårne partikler som ved reaktionen med  $NH_3$  dannes partikelbundet nitrat ( $NO_3^-$ ). De partikler, som indeholder  $NO_3^-$  fjernes næsten udelukkende fra luften med nedbøren. Denne vådafsætning eller våddeposition kan ske enten ved optag i skydråber, som efterfølgende bliver til regndråber og falder til overfladen, eller det kan ske ved optag i regndråber under faldet ned mod overfladen. Tørafsætningen af partiklerne er så langsom at hvis ikke luftmassen møder en nedbørsepisode, så kan disse partikler have en

levetid i atmosfæren på op mod 10 dage og i denne tid transporteres over 1000km. Partikelbundet atmosfærisk kvælstof, som afsættes i Danmark, kan således stamme fra udledninger i f.eks. Centraleuropa.

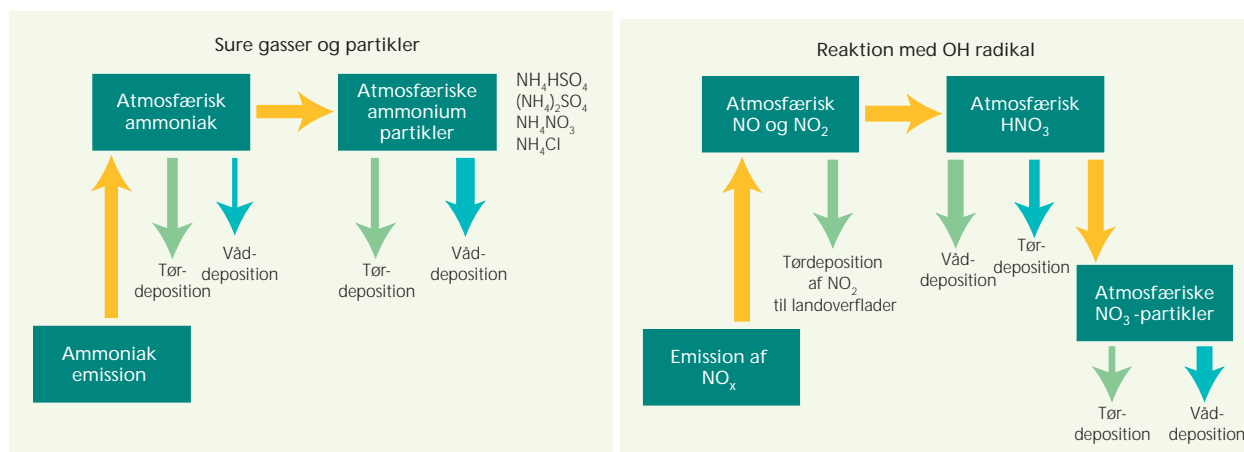


**Figur 2.4.** Illustration af kilderne til og de styrende processer for de reaktive kvælstofforbindelser i atmosfæren. Disse kvælstofforbindelser omfatter de reducerede kvælstofforbindelser: ammoniak og dets reaktionsprodukt partikelbundet ammonium, samt kvælstofoxiderne: kvælstofmonoxid og kvælstofdioxid og deres reaktionsprodukter som bl.a. omfatter salpetersyre og partikelbundet nitrat. Ammoniak udledes primært som et resultat af husdyrproduktion i landbruget, mens kvælstofoxiderne dannes ved forbrændingsprocesser i forbindelse med energiproduktion, industri og transport. De reaktive kvælstofforbindelser kan tørafsettes ved direkte kontakt med overfladen eller vådafsettes i forbindelse med nedbør.

Kvælstofoxiderne udledes i forbindelse med praktisk talt alle former for forbrændingsprocesser, hvor det primært er frit kvælstof ( $N_2$ ) fra atmosfæren som oxideres ved høj forbrændingstemperatur. De vigtigste kilder er derfor industri, kraftværker samt transportsektoren.  $NO$  har en ubetydelig våd- og tørafsetning, og  $NO_2$  afsættes kun relativt langsomt til beplantning. Omdannelsen fra  $NO_2$  til  $HNO_3$  er ligeledes en relativt langsom proces, som foregår med en typisk omdannelsesrate på ca. 5 % per. time. Derfor transporteres hovedparten af den  $NO_x$  som udledes fra danske kilder ud af landet før det afsættes på overfladen. Beregninger foretaget inden for den atmosfæriske del af NOVANA viser således at kun få procent af de danske  $NO_x$  udledning afsættes inden for landets grænser (Ellermann et al., 2007a).

De reducerede kvælstofforbindelser omfatter ammoniak ( $NH_3$ ) og dets atmosfæriske reaktionsprodukt som er partikelbundet ammonium ( $NH_4^+$ ).  $NH_3$  har en hurtig tørafsetning, men reagerer ligeledes hurtigt med sure gasser og partikler i atmosfæren, hvorved der dannes partikelbundet  $NH_4^+$ . Sker reaktionen med svovlsyre ( $H_2SO_4$ ) dannes ammoniumbisulfat ( $NH_4HSO_4$ ) og ammoniumsulfat ( $(NH_4)_2SO_4$ ) som forbliver i partikelform. Ved den tilsvarende reaktion med salpetersyre ( $HNO_3$ ) dannes ammoniumnitrat ( $NH_4NO_3$ ), som imidlertid kan fordampe fra partikelform tilbage til  $NH_3$  og  $HNO_3$  i gasfase. Denne fordampning kan ske ved ændringer i atmosfærens luftfugtighed og temperatur. De partikler som indeholder  $NH_4^+$  har ligesom partiklerne med  $NO_3^-$  (i mange tilfælde er det de samme partikler) en langsom tørafsetning og tilsvarende lang levetid og stor transportafstand - hhv. op mod 10 dage og >1000km. De reducerede kvælstofforbindelser udledes primært i forbindelse med husdyrproduktion i landbruget, f.eks. ved udbringning af gyl-

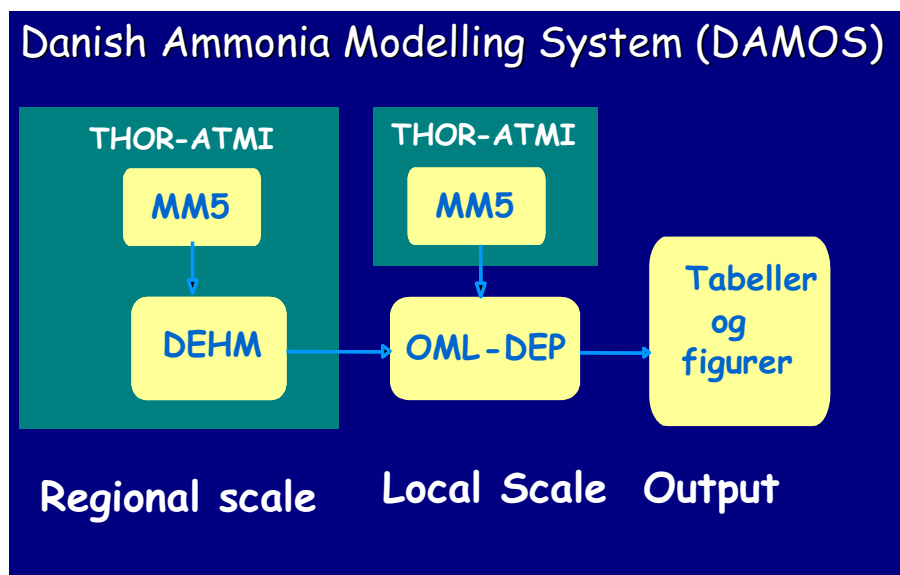
le. En skematisk fremstilling af processerne for de reaktive kvælstofforbindelser i atmosfæren er givet i figur 2.5.



**Figur 2.5.** Illustration af udledning, omdannelse og afsætning af reaktive kvælstofforbindelser i atmosfæren. Til venstre de reducerede kvælstofforbindelser ammoniak og reaktionsproduktet partikelbundet ammonium. Til højre kvælstofoxiderne og deres reaktionsprodukter bl.a. salpetersyre og partikelbundet nitrat. Kilde: (Brandt et al., 2001c).

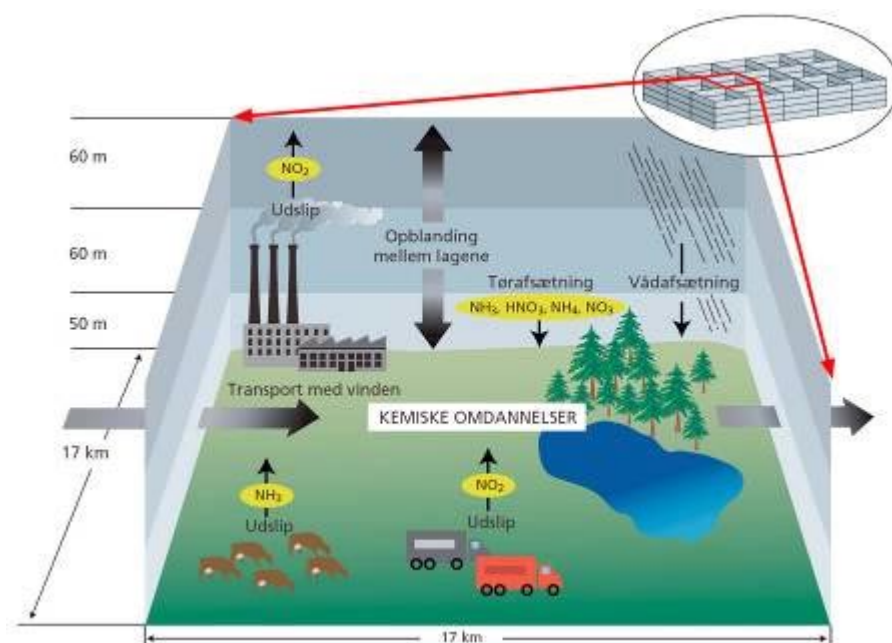
## 2.2 Den anvendte opgørelsesmetode

Inden for den atmosfæriske del af NOVANA anvendes en strategi baseret på såkaldt "Integreret Overvågning" (Hertel et al., 2007). Med integreret overvågning sigtes her til kombinationen af målinger og modelberegninger. Det danske overvågningsprogram omfatter relativt få målestationer. Anvendelsen af luftkvalitetsmodeller gør det bl.a. muligt at give kvalificerede bud på den atmosfæriske belastning på de lokaliteter, som ikke er velbeskrevet med det begrænsede net af målestationer.



**Figur 2.6.** Illustration af DAMOS systemet udviklet på DMU (Danish Ammonia Modelling System) (Hertel et al., 2006). DAMOS består af en kombination af langtransportmodellen DEHM (Danish Eulerian Hemispheric Model) og lokal-skala modellen OML-DEP. De meteorologiske data til beregningerne stammer fra de beregninger som foretages med vejrprognosemodellen MM5 inden for luftkvalitetsprognosesystemet THOR (Brandt et al., 2000; Brandt et al., 2001a; Brandt et al., 2001b).

Beregningerne inden for NOVANA foretages med DMU's DAMOS (Danish Ammonia Modelling System) system (se figur 2.6), som udgøres af en kombination af langtransportmodellen DEHM (Danish Eulerian Hemispheric Model) (Frohn et al., 2001; Frohn et al., 2002b; Frohn et al., 2002a; Christensen, 1997) og lokal-skala modellen OML-DEP. DAMOS blev i 2006 anvendt til en kortlægning af den atmosfæriske kvælstofaf-sætning til Frederiksborg Amt tilsvarende den her afrapporterede kortlægning, se (Geels et al., 2006b). I 2008 er systemet anvendt til en kortlægning af afsætningen til naturområder indenfor Århus Miljøcenter (Frohn et al., 2008).



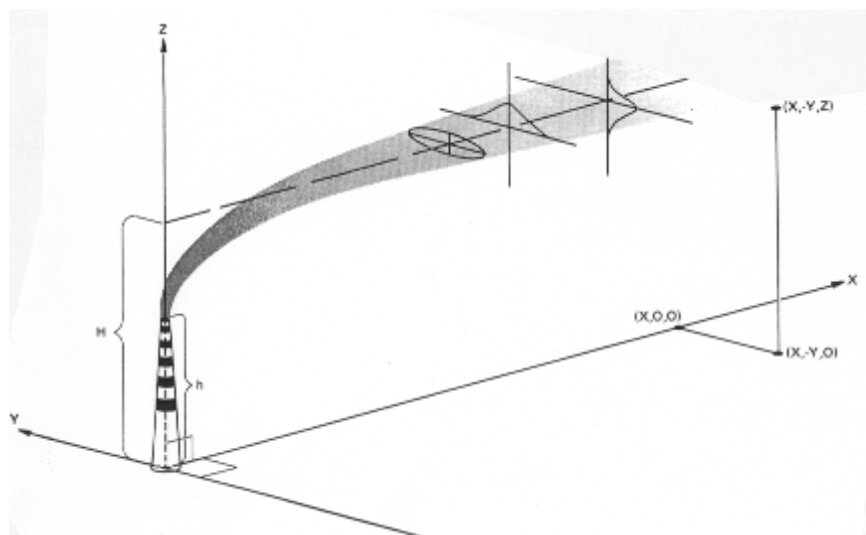
**Figur 2.7.** En illustration af en Eulersk model. Illustrationen viser en enkelt gitterboks i bunden af nettet af gitterceller. Modellen beregner transporten ind og ud af boksen, tilførsler gennem udledninger fra kilderne i området, den kemiske omdannelse samt våd- og tøraf-sætning. Kilde: (Ellermann et al., 2007b).

Langtransportmodellen DEHM er en såkaldt Eulersk model, hvor man betragter et 3-dimensionelt net af gitterbokse (se Figur 2.7). Modellen foretager beregninger af transporten ind og ud af boksen, tilførslen gennem udledninger, den kemiske omdannelse samt våd- og tøraf-sætning. En stærk facilitet ved modellen er, at den er opbygget således, at man kan anvende højere opløsning for udvalgte dele af beregningsområdet – det betegnes med et teknisk udtryk som "nesting". Den udgave, som anvendes inden for NOVANA, og som ligeledes er anvendt til de foreliggende beregninger, har to nest med højere opløsning. På den hemisfæriske skala anvendes således en horisontal opløsning på  $150\text{ km} \times 150\text{ km}$  i en gittercelle. For det europæiske område anvendes  $50\text{ km} \times 50\text{ km}$  som den horisontale opløsning og for et nærområde omkring Danmark anvendes en opløsning på ca.  $17\text{ km} \times 17\text{ km}$ . I vertikalen har modellen i hele beregningsområdet 20 lag med stigende opløsning ned mod jordoverfladen for at sikre en god beskrivelse af bl.a. tøraf-sætningen.

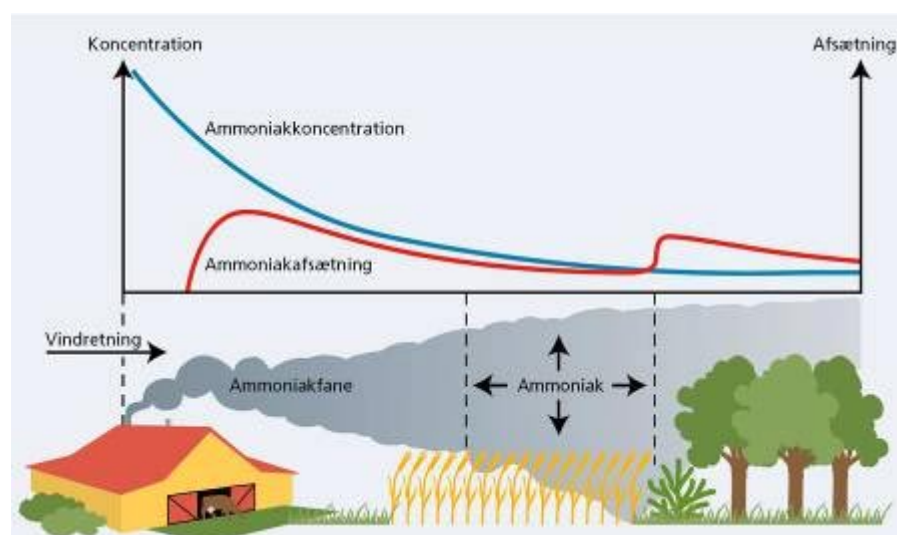
OML modellen er oprindelig udviklet til at beskrive spredningen af røgfaner fra punkt- og arealkilder (Olesen et al., 1992; Olesen, 1995; Olesen et al., 2007), og anvendes bl.a. inden for den danske Luftvejledning som det underliggende værktøj til beregning af den nødvendige skorstenhøjde på afkast fra industri og kraftværker. Der er tale om en røgfanemodell (se Figur 2.8) udviklet i 1980'erne, som gennem årene løbende er blevet vi-



dereudviklet og har været genstand for omfattende tests mod måledata. Modellen beskriver transport og spredning inden for en afstand af 10 – 20km fra en punkt- eller arealkilde, og baserer sig på beregninger time for time på baggrund af spredningsparametre bestemt af den aktuelle meteorologi. OML-DEP er udviklet på baggrund af OML, men i modsætning til vejledningsversionen omfatter OML-DEP også en beskrivelse af tørafsætning. I revisionen af beregningsmetoden for regulering af ammoniakudledning fra landbruget blev der taget udgangspunkt i beregninger foretaget med OML-DEP (Geels et al., 2006a). Modellen blev her anvendt til at beregne afsætningskurver for tørafsætningen nedstrøms for en landbrugskilde.



**Figur 2.8.** Inden for røgfanemodeller, som f.eks. OML modellen i dette projekt, anvendes en antagelse om en normalfordeling af koncentrationen omkring centerlinien for røgfanen. Det er almindeligvis en god antagelse for middelværdier over en halv til en hel time. Hvis røgfanen derimod betragtes ved et øjebliksbillede kan koncentrationsfordelingen være meget mere inhomogen og langt fra en normalfordeling omkring centerlinien.



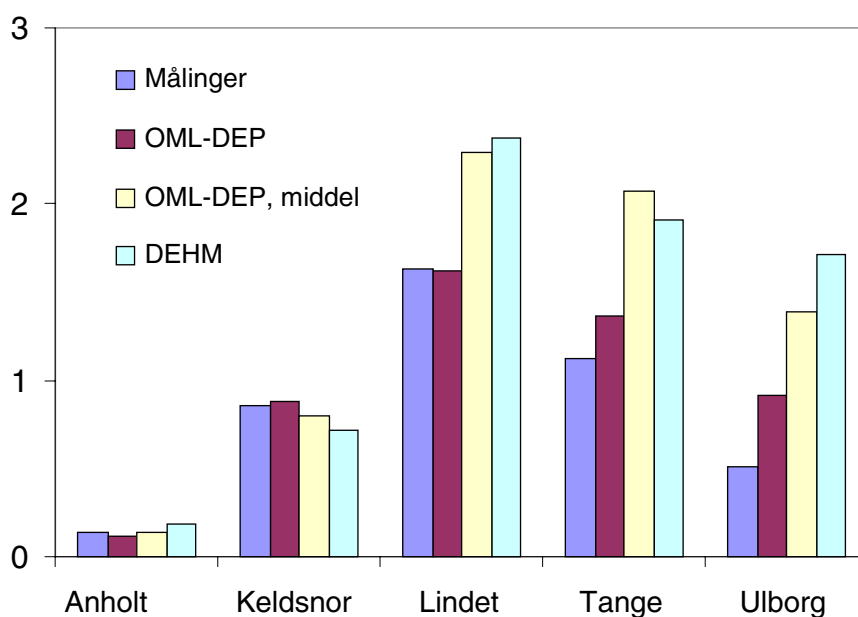
**Figur 2.9.** Illustration af koncentrationsfordelingen nedstrøms fra en landbrugskilde til ammoniak. Springene i afsætningskurven viser betydningen af det skift i ruhed som sker ved overgangen mellem forskellige overfladetyper, men også forskellen i selve afsætningshastigheden til forskellige overfladetyper.

I en række nylige tests har modellen vist sig at give god overensstemmelse med eksperimentelle data fra henholdsvis en svine- og en hønnikefarm (Løfstrøm and Andersen, 2007). En illustration af afsætningen af ammoniak nedstrøms for en landbrugsbedrift er vist i Figur 2.9.

I beregningerne med DAMOS leverer DEHM modellen beregninger af baggrundskoncentrationer ved randen af OML-DEP's beregningsfelt. I de to modeller anvendes en internationalt anerkendt metode til bestemmelse af sæsonvariationen i de danske ammoniakudledninger (Gyldenkerne et al., 2005; Skjøth et al., 2004). Metoden er netop blevet testet i den meget anvendte EMEP-model (Fagerli et al., 2007), og der arbejdes på at udvide denne beskrivelse af sæsonvariationen til de øvrige europæiske lande.

Tøraftsætningen beskrives på samme måde i DEHM og OML-DEP modellerne. Denne beskrivelse er baseret på et beregningsmodul udviklet til netop EMEP-modellen (Tuovinen et al., 2004).

Betydningen af at have en lokal-skala model til rådighed er tidligere blevet demonstreret inden for den atmosfæriske del af NOVANA programmet. Figur 2.10 viser målinger og beregninger af ammoniakkoncentrationer ved fem målestationer under overvågningsprogrammet. DEHM modellens resultater er her baseret på en horisontal opløsning på ca. 17km x 17km, hvorimod OML-DEP modellens resultater er baseret på en horisontal opløsning på 400m x 400m. Endvidere er angivet OML-DEP modellens resultater hvis der midles over hele beregningsområdet (16km x 16km) hvilket nogenlunde svarer til den horisontale opløsning i DEHM modellen. De detaljerede lokal-skala resultater fra OML-DEP modellen er i god overensstemmelse med målingerne, samtidig med at de midlede resultater for hele OML-DEP's beregningsområde er i god overensstemmelse med resultaterne for den regionale model.



**Figur 2.10.** Sammenligning af målte og beregnede årsmiddel luftkoncentrationer ( $\mu\text{g NH}_3\text{-N/m}^3$ ) af ammoniak ved fem målestationer i det danske overvågningsprogram NOVANA. Plottet er baseret på data præsenteret i (Ellermann et al., 2006). De gule søjler (OML-DEP, middel) repræsenterer en midling af OML-DEP beregninger for hele det 16km x 16km felt, for hvilket lokalskalaberegningerne er udført.

## 2.3 Projektet for Miljøcenter Roskilde

I det foreliggende projekt er der foretaget en kortlægning af den atmosfæriske afsætning af kvælstof til en række udvalgte naturområder indenfor den geografiske afgrænsning for Miljøcenter Roskilde. I alt har Miljøcenteret udvalgt 17 naturområder. På baggrund af den konkrete naturtype har Miljøcenteret endvidere tildelt en overfladekategori for hvert af disse naturområder i form af en AIS-kode (se Tabel 3.0). Tabel 2.1 angiver ligeledes det typiske tålegrænseniveau for de givne naturtyper. Den præcise fastsættelse af tålegrænsen for en given lokalitet kræver specifikke data for den pågældende lokalitet.

Tildelingen af overfladekategori er foretaget, da overfladetyper har stor betydning for tørafsætning af atmosfærisk kvælstof. Samtidig har Miljøcenteret udpeget en række supplerende punkter i nærheden af naturområderne for hvilke man ligeledes har ønsket beregninger gennemført.

**Tabel 2.1.** Tålegrænseintervaller for forskellige naturtyper. Udarbejdet på baggrund af data fra Skov- og Naturstyrelses hjemmeside ([www.skovognatur.dk](http://www.skovognatur.dk)). Tallene i parentes angiver naturtypekoden for den pågældende naturtype.

Tålegrænseinterval (kg N/ha/år)	Naturtype
5 – 10	Lobeliesøer (3110), Søbred med småurter (3130), Kransnålag-søer (3140), Kvælstofbegrænsede næringsrige søer (3150), Brunvandede søer (3160), Højmoser (7110 og 7120) samt Hængesæk (7140), Tørvelavninger (7150) og Riggær (7230) med en væsentlig forekomst af følsomme højmoserarter <sup>†</sup> .
10 – 15	Klitter (21xx* og 23xx*) og Skovnaturtyper (91xx*) med væsentlig forekomst af følsomme laver samt Hængesæk (7140) og Tørvelavninger (7150) uden væsentlig forekomst af følsomme højmoserarter.
10 – 20	Sure overdrev (6230) og Tør hede (4030) samt alle øvrige klitter (21xx* og 23xx*) og Skovnaturtyper (91xx*).
10 – 25	Klittlavninger (2190) og Våd hede (4010).
15 – 25	Tørt kalksandsoverdrev (6120), Kalkoverdrev (6210), Tidvis våd eng (6410), Havs avneknippe-kær (7210), Kildevæld (7220) samt Riggær uden væsentlig forekomst af følsomme højmoserarter.

\* "xx" betegner flere forskellige varianter af samme overordnede naturtype

<sup>†</sup> Definitionen væsentlig forekomst af følsomme højmoserarter er åben for fortolkning. I denne rapport er det fortolket på en sådan måde at riggær der indeholder 2 eller flere af de arter af højere planter og tørvemosser som naturligt findes på højmoser, er henført til dette tålegrænseinterval. Denne fortolkning er valgt med baggrund i at UN-ECE's fastlæggelse af tålegrænseintervallet på 15 – 25 kg N/ha/år for 7230 riggær efter DMU's mening sandsynligvis i mange tilfælde er sat for højt.

Kortlægningen af kvælstofafsætningen er foretaget med DAMOS systemet (se afsnit 2.2). I praksis er dette gennemført ved at udtrække resultater fra DEHM beregninger foretaget for 2005 i forbindelse med overvågningsprogrammet NOVANA. DEHM beregningerne er derefter anvendt dels som input til OML-DEP beregningerne og dels til at bestemme baggrundsafsætningen til området. I beregningerne er der for hver lokalitet taget hensyn til alle kendte punkt- og arealkilder i det tilhørende OML-DEP beregningsdomæne. Dette beregningsdomæne er sat til 16km x 16km, og lagt således at et centralt punkt i det udvalgte naturområde er placeret i midten af domænet.

I beregningerne er der anvendt detaljerede opgørelser af den atmosfæriske udledning af ammoniak. Disse opgørelser er foretaget af DMU's afdeling for Systemanalyse (ved Steen Gyldenkærne) som led i den nationale opgørelse af de danske udledninger af klimagasser og forsurende og eutrofierende forbindelser. Opgørelserne af udledningerne af ammoniak er foretaget på baggrund af data fra tilgængelige registre (CHR – det central husdyrregister; GLR det generelle landbrugsregister) samt udledningsfaktorer og information om dansk landbrugspraksis. Opgørelserne omfatter udledninger på enkelt gård- og markniveau og disse data er anvendt i OML-DEP beregningerne.

For at kunne foretage en vurdering af bidraget fra de lokale kilder omkring naturområdet, er der foretaget to sæt beregninger: henholdsvis med og uden de lokale kilder. Ved at sammenholde resultaterne fra disse to sæt beregninger er bidraget fra de lokale kilder estimeret. I denne forbindelse er lokalområdet defineret som det 16km x 16km store kvadrat omkring centerpunktet for naturområdet. I forhold til baggrundsafsætningen er der tale om våd- og tørafsætning af gasfase og partikelbundne kvælstofoxider samt afsætning af partikelbundet ammonium. I forhold til OML-DEP beregningerne anvendes DEHM's beregnede koncentrationer af ammoniak som input på randen af beregningsområdet.



**Figur 2.11.** Brobæk Mose (lokalitet 10) indenfor Miljøcenter Roskildes geografiske opland. Mosen indeholder Hængesæk (naturtype 7140, se Tabel 3.0). Foto Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet.

Til alle beregninger (DEHM og OML-DEP) er der anvendt meteorologiske data fra vejrprognosemodellen MM5. Disse data er produceret ved hjælp af DMU's THOR system, der bl.a. bruges til at beregne luftforureningsprognoser tre dage frem i tiden. De meteorologiske data til OML-DEP beregningerne er udtrykt for året 2005. Dette år er udvalgt efter en analyse af beregninger foretaget for en 10-års periode. Denne analyse har vist at 2005 er et rimeligt gennemsnitligt meteorologisk år. Meteorologien har naturligvis væsentlig indflydelse på afsætningen. Beregninger foretaget inden for overvågningsprogrammet NOVANA har vist, at den gennemsnitlige baggrundsafsætning i Danmark kan variere med om-

kring 20 % fra år til år som følge af variationer i de meteorologiske forhold årene imellem. I denne forbindelse er det især frekvensen og intensiteten af nedbør som er vigtig, men også fremherskende vindretninger og frekvensfordeling af vindhastigheder er vigtige parametre.



**Figur 2.12.** Nissebakker (ved lokalitet 15) indenfor Miljøcenter Roskildes geografiske opland. Der er tale om et surt overdrev (naturtype 6230, se Tabel 3.0). Foto Mogens Holmen, Miljøcenter Roskilde, Miljøministeriet.

I forbindelse med rapporteringen af den atmosfæriske afsætning af kvælstofforbindelser inden for overvågningsprogrammet NOVANA har man foretaget en vurdering af usikkerhederne i de foretagne opgørelser. Her er man nået frem til en usikkerhed på mellem 27 og 43 % på den samlede årlige afsætning af atmosfærisk kvælstof. Tilsvarende usikkerheder må antages at gøre sig gældende for resultaterne i denne rapport.

### 3 Resultater

I det følgende præsenteres beregningerne med DAMOS systemet for de 17 naturlokaliteter udvalgt af Miljøcenteret. Sammen med beregningsresultaterne for den atmosfæriske belastning gives en kort beskrivelse af naturområdet udarbejdet af Miljøcentret. Lokaliteterne inklusive de supplerende punkter er angivet på kort udarbejdet af Miljøcentret. Resultaterne er præsenteret for en lokalitet af gangen og sammenholdt med de af Miljøcentret angivne tålegrænseintervaller, se i øvrigt nedenfor. For hver lokalitet er der ligeledes inkluderet kort af den lokale ammoniakemission (arealkilderne er angivet i kg N/grid/år, hvor grid er lig 400m x 400m) anvendt i beregningerne samt den samlede ammoniakafsætning i lokal-skala modellens område på 16km x 16km. Bemærk at niveauerne for emission og afsætning varierer betydeligt fra lokalitet til lokalitet. For at få detaljerne med på de enkelte kort varierer de anvendte farveskalere derfor også fra lokalitet til lokalitet.

**Tabel 3.0.** Sammenhængen mellem udvalgte lokaliteter, naturtyper, AIS koder og OML-DEP kategorier. AIS koder er udvalgt af Miljøcenter Roskilde, og OML-DEP kategorierne afspejler AIS kategorierne som de anvendes i beregningerne.

ID	Navn	Habitat naturtype	AIS kode	AIS kategori	OML-Dep kategori
1	Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne	6230	3210	Overdrev	Græsområde
2	Randkløve Skår	6410/6210/7220/1230	3210	Mose	Vådområde
3	Dueodde	2130	3310	Sand/klit	Sandområde
4	Arnager Bugt	6120/6210/6230/1230	3210	Overdrev	Græsområde
5	Udby Vig	6230/7230/91E0	3210	Overdrev	Græsområde
6	Bjergene og Veddinge Bakker	6210/6230/4030/7220	3210	Overdrev	Græsområde
7	Røsnæs	6120/6210/6410/7230/1230	3210	Overdrev	Græsområde
8	Store Åmose	4010/7140/3140/3150/91D0	4120	Mose	Vådområde
9	Bøllemosen	7140	4120	Mose	Græsområde
10	Brobæk Mose/ Gentofte Sø	7220/7230/91E0	4120	Mose	Græsområde
11	Egernæs, Ryegård, Bramsnæs	6210/6230/7220/7230/3130/3150	3210	Overdrev	Græsområde
12	Ramsødalen	6410/7230/ 3140/3150	4120	Mose	Græsområde
13	Ejby Ådal	6210/6230/7220/7230	3210	Overdrev	Græsområde
14	Roskilde Fjord syd	6210/6410/7220/7230/ 3140/3150/1230	4120	Mose	Vådområde
15	Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng	6210/6230/7140/7230/ 4030/3150/3160	3210	Overdrev	Græsområde
16	Tryggevælde Ådal	6210/6230/6410/7230/ 1230	4120	Mose	Vådområde
17	Forklædet Orø	7230/2130	4120	Mose	Vådområde

De præsenterede resultater for afsætningen af NH<sub>3</sub> kommer fra lokal-skala modellen OML-DEP's beregninger, men disse beregninger er initialiseret med opstrøms NH<sub>3</sub> koncentrationer produceret med langtransport modellen DEHM. Resultaterne for tørafsætningen af de øvrige kvælstofkomponenter samt for vådafsætningen af kvælstof, er resultater fra DEHM. Som nævnt i de indledende afsnit til rapporten, så kan NO<sub>2</sub>

afsættes til beplantning og der kan derfor være et bidrag fra lokale kilder. Dette bidrag er almindeligvis lille og det vurderes derfor at DEHM resultaterne er et godt estimat for tørafsætningen relateret til de øvrige kvælstofforbindelser. I forhold til vådafsætningen så er det helt overvejende bidrag relateret til partikelbundne nitrat- og ammoniumforbindelser – dvs. langtransporteret sekundær luftforurening. Igen er resultaterne fra DEHM derfor vurderet som værende et godt estimat for dette bidrag.

Resultaterne for tørafsætning ammoniak stammer fra beregninger med OML-DEP for de overfladetyper, som Miljøcenteret har angivet for de primære beregningspunkter. For den regionale afsætning er der udtrykt resultater fra DEHM, som ligeledes repræsenterer de overfladetyper, som Miljøcenteret har angivet for de primære beregningspunkter.

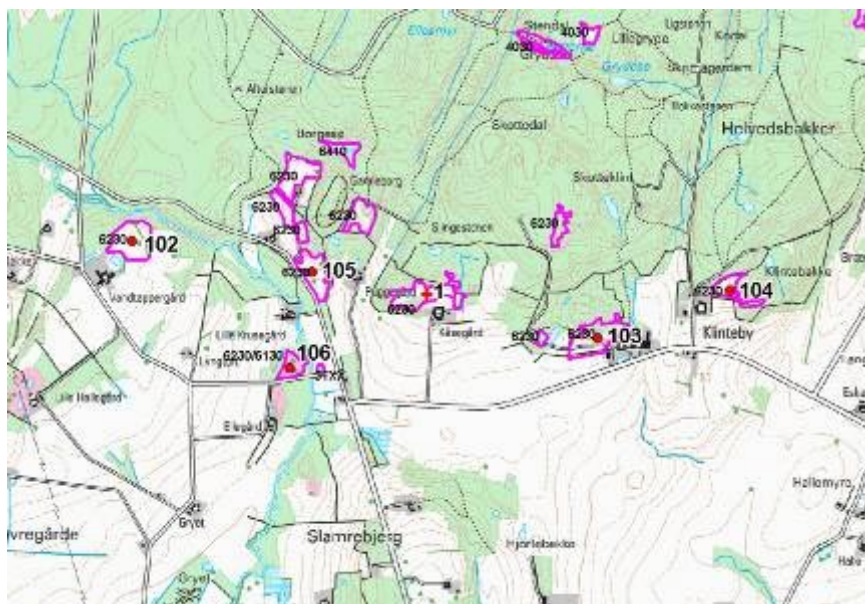
Udtræk for en specifik overfladetype kræver specifikke opslag i resultat-tabeller samt specifikke OML-DEP beregninger. I projektet er der afsat ressourcer til specifikke opslag og OML-DEP beregninger for de udvalgte primære beregningspunkter. For de supplerende punkter er der imidlertid i OML-DEP beregningerne anvendt en vægtet gennemsnitlig afsætning til de overfladetyper, som optræder i beregningsfeltet. Det vil sige at disse beregninger repræsenterer den gennemsnitlige afsætning til det felt hvori punktet ligger. For disse punkter kan der således være tale om en afsætning, som ikke svarer til overfladetyper i selve beregningspunktet (den specifikke overfladetypes andel af beregningsfeltet er angivet i tabellen). Dog er der som et supplement udtrykt DEHM resultater for den øvrige tørafsætning til den specifikke relevante overfladetype i punktet (disse tal er angivet med rødt i tabellerne).

Sammenhængen mellem lokalitet, naturtype, AIS kategori og OML-DEP overfladekategori er givet i Tabel 3.0. I teksten for hver lokalitet refereres til naturtypenumre, mens AIS koder og kategorier optræder i resultat-tabellerne.

I det følgende præsenteres resultaterne for hver af de undersøgte naturlokaliteter inklusive de supplerende punkter. Sammen med resultaterne er der angivet typiske værdier for tålegrænseintervallet for den pågældende naturtype. I tilfælde af at lokaliteten udgør en mosaik af forskellige naturtyper er der anført tålegrænseinterval for den mest N-følsomme naturtype. For de supplerende punkter er sammenligningen af den beregnede afsætning og tålegrænseintervallet mere usikker da lokal-skala beregningerne repræsenterer en gennemsnitlige afsætning til de overfladetyper der er i det pågældende beregningsfelt (se ovenfor).

Lokalitet 11 Arnager Bugt ligger tæt ved en lufthavn. Der er ikke i denne undersøgelse foretaget specifikke beregninger for lufthavnen, men tidligere undersøgelser har vist at en lufthavns påvirkning af luftkvaliteten i nærområdet primært er relateret til biltrafik til og fra lufthavnen. Det skyldes formentlig den stærke turbulens ved take-off samt at udslippet finder sted på et meget åbent område som tilgodeser en hurtig fortynding af flyenes udslip. Vi anser derfor belastningen fra flytrafikken som værende af relativt begrænset betydning for den lokale kvælstofbelastning.

### 3.1 Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne



**Figur 3.1.** Et kort som viser lokalitet 1 - Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne. Lokaliteten har UTM koordinaterne (888192, 61200781). Supplerende punkter 102, 103, 104, 105 og 106 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

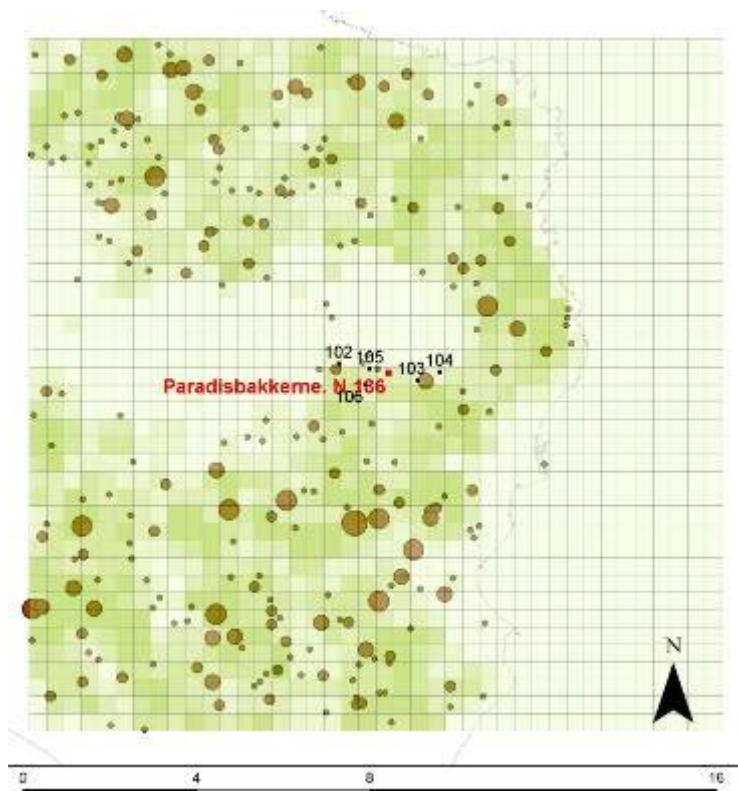
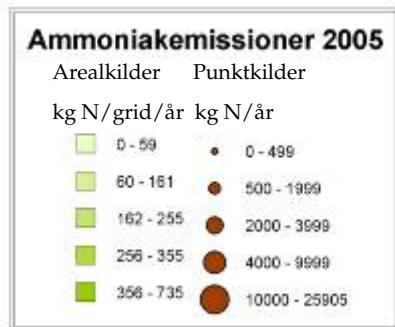
Lokalitet 1 er N 186 Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne. Området Kåsegård er et artsrigt overdrev med habitatnaturtypen 6230.

**Tabel 3.1.** Afsætning af kvælstof til N 186 Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørabsætning af NH<sub>3</sub>, tørabsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådabsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørabsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

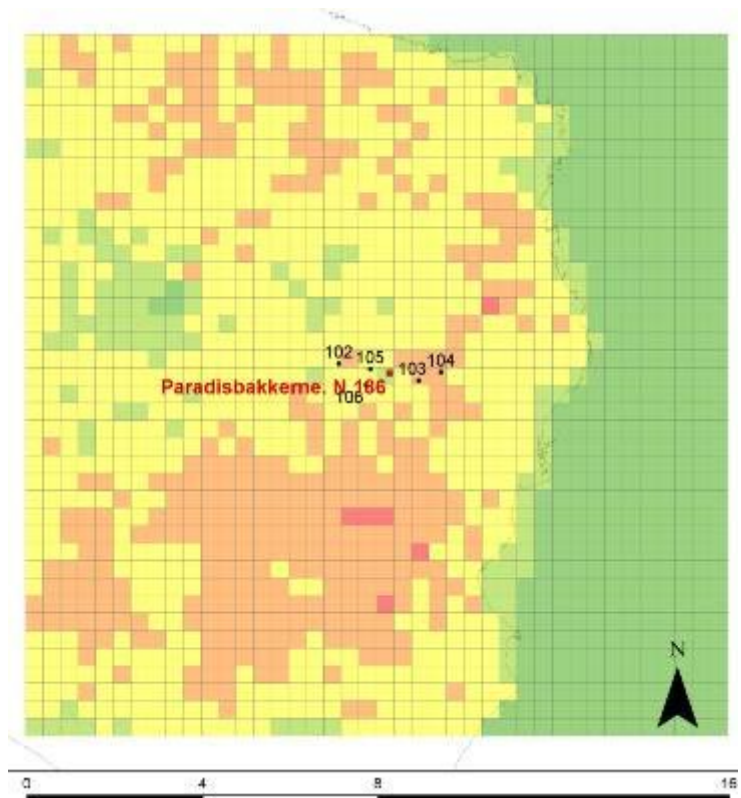
ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørabsat NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
1	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	4 (~ 3 fra lokale kilder)	5	5	14	10 – 20
102	Overdrev (6230)	Løvskov (49 %) <i>Græs</i>	6 (~ 4 fra lokale kilder)	17 <i>5</i>	5	28 <i>16</i>	10 – 20
103	Bl. Natur (6230/5130)	Løvskov (55 %) <i>Græs</i>	9 (~ 8 fra lokale kilder)	17 <i>5</i>	5	31 <i>19</i>	10 – 20
104	Overdrev (6230)	Landbrug (57 %) <i>Græs</i>	7 (~ 6 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	17 <i>17</i>	10 – 20
105	Overdrev (6230)	Landbrug (46 %) <i>Græs</i>	5 (~ 4 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	15 <i>15</i>	10 – 20
106	Bl. Natur (6230/5130)	Landbrug (46 %) <i>Græs</i>	5 (~ 4 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	15 <i>15</i>	10 – 20

Som det fremgår af Tabel 3.1 overskrides den nedre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen v. den primære lokalitet. Af de 17 udvalgte områder ses den højeste lokale ammoniakemission i dette område (Figur 3.2) og den lokale belastning udgør omkring 20 % af den samlede belastning. For alle de supplerende punkter overskrides den nedre værdi af tålegrænseintervallet for naturtypen.



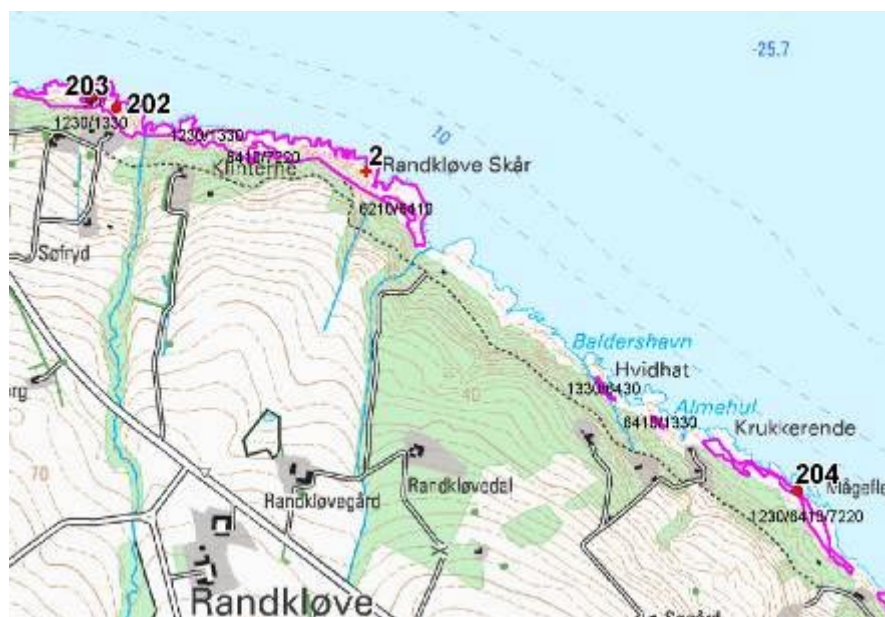


Figur 3.2. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne.



Figur 3.3. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Almindingen med Ølene og Paradisbakkerne.

### 3.2 Randkløve Skår



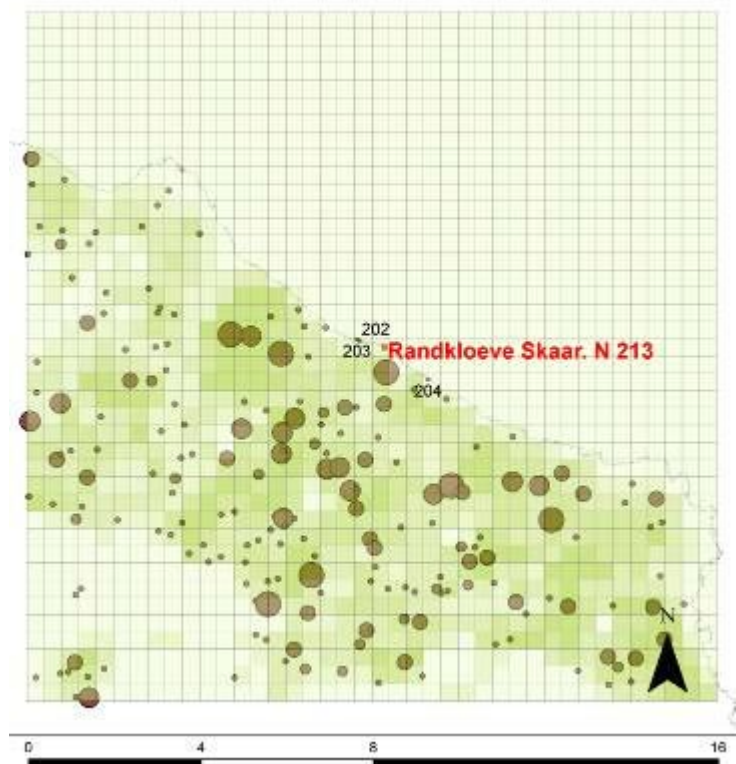
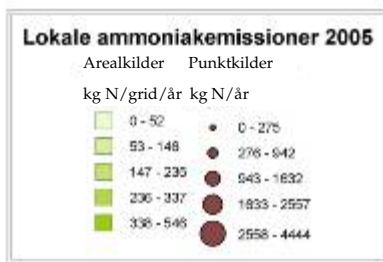
**Figur 3.4.** Et kort som viser lokalitet 2 - Randkløve Skår. Lokaliteten har UTM koordinaterne (884500, 6130610). Supplerende punkter 202, 203 og 204 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 2 er N 213 Randkløve Skår. Basisanalysen har tidligere antydnet, at kvælstofbelastningen er betydelig højere end den gennemsnitlige baggrundsbelastning. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6410, 6210 og 7220 samt typen 1230, hvor N-tålegrænsen tidligere har været fastsat til 7-12 kg N/ha/år.

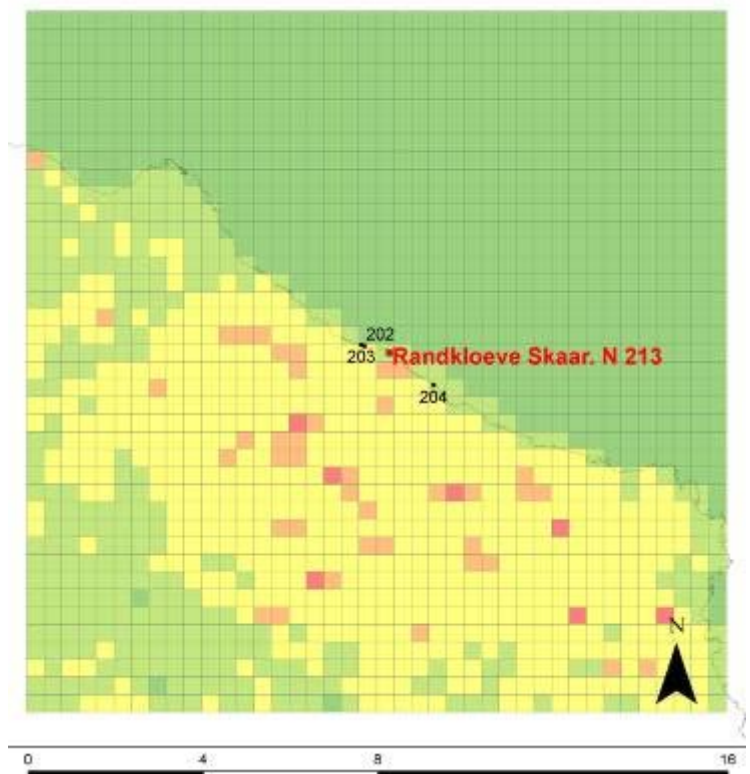
**Tabel 3.2** Afsætning af kvælstof til N 213 Randkløve Skår samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tøraftsætning af  $\text{NH}_3$ , tøraftsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tøraftsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tøraftsat $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraftsætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse-interval for naturtypen (kg N/ha/år)
2	Overdrev (1230)	Græs (100 %)	3,5 (~ 3 fra lokale kilder)	5	4	12,5	15 - 25
202	Overdrev (1230/1330)	Landbrug (32 %) <i>Græs</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	6 <i>5</i>	4	14 <i>13</i>	15 - 25
203	Mose (1230/1330)	Landbrug (32 %) <i>Vådområde</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	6 <i>5</i>	4	14 <i>13</i>	15 - 25
204	Overdrev (1230/6410/7220)	Vand (59 %) <i>Græs</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	1 <i>5</i>	4	9 <i>13</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.2 er der ikke tale om overskridelser af den typiske tålegrænse for naturtypen ved den primære lokalitet. Tilsvarende gør sig gældende for de supplerende punkter.



Figur 3.5. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Randkløve Skår.



Figur 3.6. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Randkløve Skår.

### 3.3 Dueodde



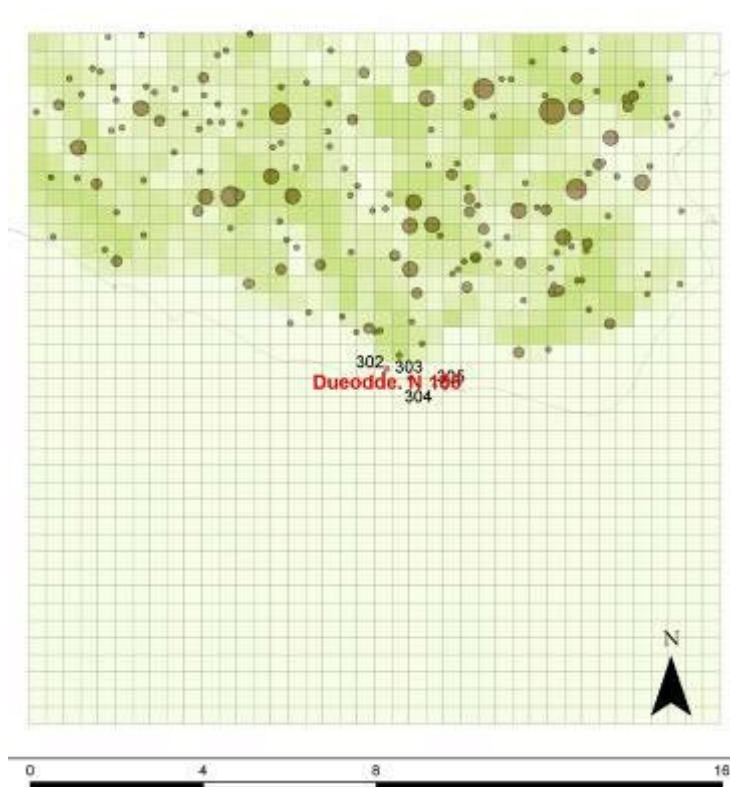
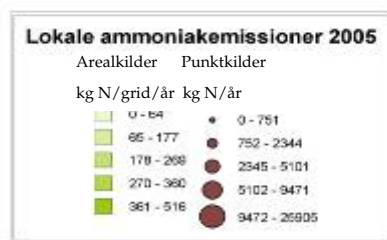
**Figur 3.7.** Et kort som viser lokalitet 3 – Dueodde. Lokaliteten har UTM koordinaterne (883590, 6111340). Supplerende punkter 302, 303, 304 og 305 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 3 er N 188 Dueodde ved Slusegård. Stabile kystklitter med urteagtig vegetation (grå/grøn klit), type 2130. Typen har tålegrænse 10-20 kg N/ha/år. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 2120, 2130, 2140, 2190 og 7150.

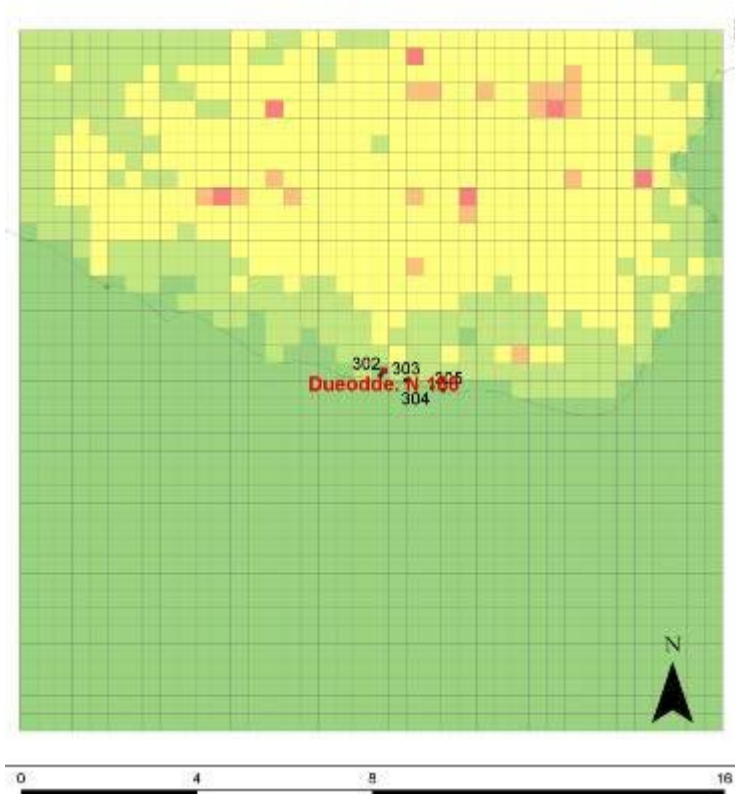
**Tabel 3.3.** Afsætning af kvælstof til N 188 Dueodde samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modeldomænet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
3	Sand/klit (2130)	Sand (100 %)	1 (~ 0,5 fra lokale kilder)	1	5	7	10 - 20
302	Sand/klit (2130/2140)	Sand (100 %)	1 (~ 0,5 fra lokale kilder)	1	5	7	10 - 20
303	Sand/klit (2130/2140)	Løvskov (75 %) <i>Sand</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	17 <i>1</i>	5	26 <i>10</i>	10 - 20
304	Sand/klit (2130/2140)	Vand (50 %) <i>Sand</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>1</i>	5	8 <i>8</i>	10 - 20
305	Sand/klit (2120/2130)	Løvskov (47 %) <i>Sand</i>	3 (~ 1 fra lokale kilder)	17 <i>1</i>	5	25 <i>9</i>	10 - 20

Som det fremgår af Tabel 3.3 er der ikke tale om overskridelse af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. På trods af en del landbrugskilder i området nord for Dueodde (Figur 3.8 og 3.9) er det lokale bidrag til belastningen af disse kystnære områder begrænset. Tages det i betragtning af de supplerende punkter er for sand er der sandsynligvis ikke tale om overskridelser af tålegrænseintervallet for naturtypen.



Figur 3.8. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Dueodde.



Figur 3.9. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Dueodde.

### 3.4 Kystskrænter ved Arnager Bugt



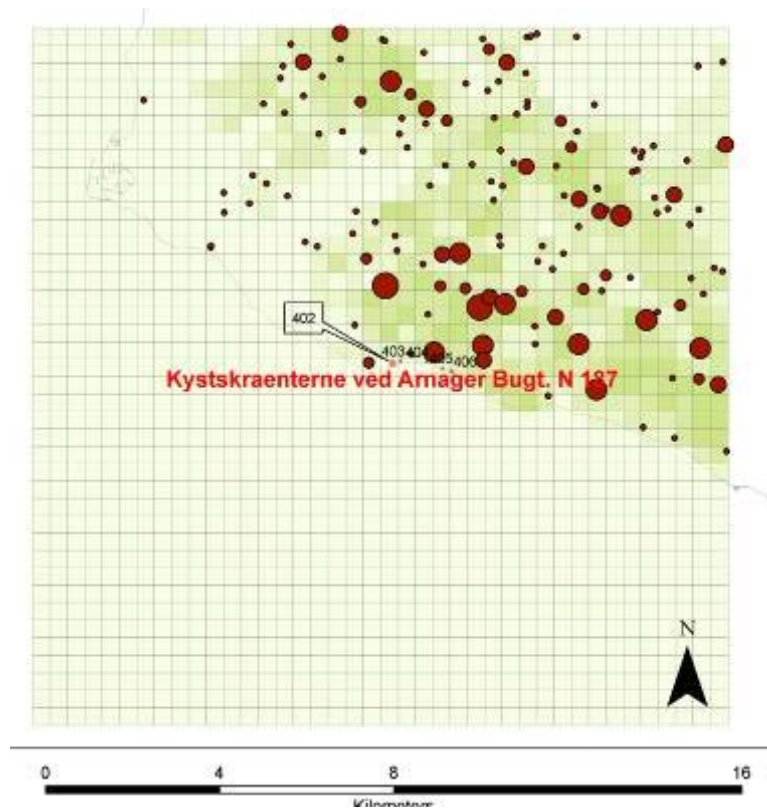
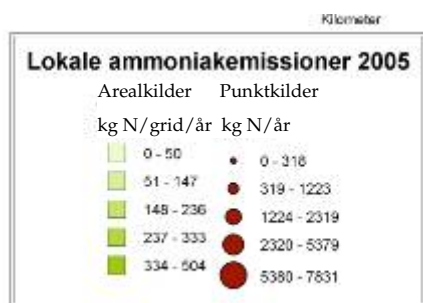
**Figur 3.10.** Et kort som viser lokalitet 4 – kystskrænter ved Arnager Bugt. Lokaliteten har UTM koordinaterne (869380, 6116100). Supplerende punkter 402, 403, 404, 405 og 406 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 4 er kystskrænter ved N 187 Arnager Bugt. Der kan være et bidrag af N fra lufthavnen vest for området. Området indeholder habitatnaturtyperne 6120, 6210, 6230 samt typen 1230, hvor N-tålegrænsen tidligere har været fastsat til 7-12 kg N/ha/år.

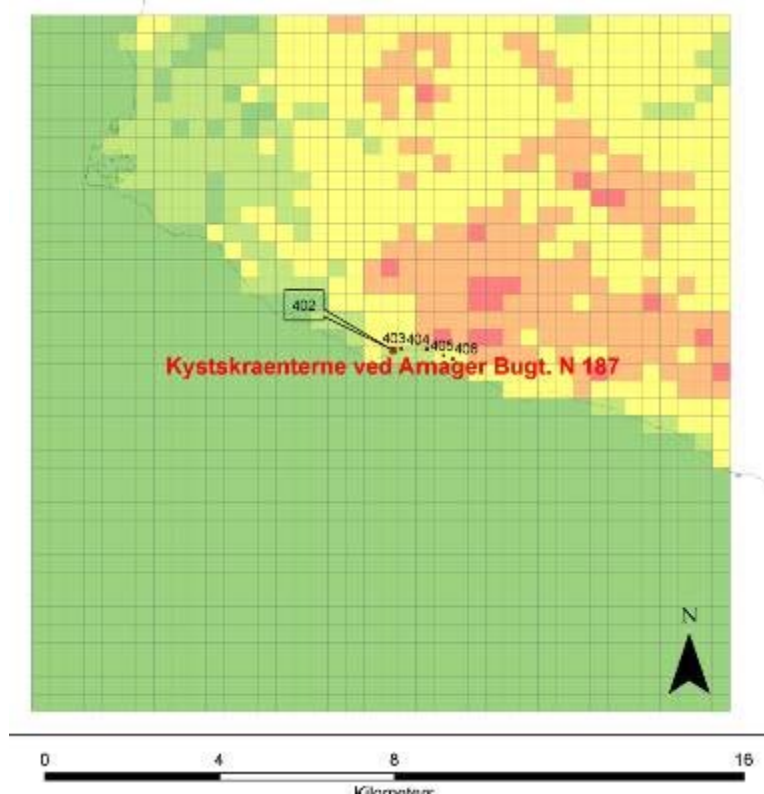
**Tabel 3.4.** Afsætning af kvælstof til N 187 Kystskrænter ved Arnager Bugt samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
4	Overdrev (1230)	Græs (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	6	5	13	15 - 25
402	Overdrev (6230/6210)	Græs (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	6	5	13	10 – 20
403	Overdrev (6230/6210)	Vand (81 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>6</i>	5	8 <i>13</i>	10 – 20
404	Overdrev (1230/6210/6120)	Vand (79 %) <i>Græs</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	1 <i>6</i>	5	9 <i>14</i>	15 – 25
405	Overdrev (6120)	Vand (46 %) <i>Græs</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	1 <i>6</i>	5	10 <i>15</i>	15 – 25
406	Overdrev (6120)	Landbrug (67 %) <i>Græs</i>	5 (~ 4 fra lokale kilder)	6 <i>6</i>	5	16 <i>16</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.4 er der dog ikke tale om overskridelse af det generelle tålegrænseinterval for naturtypen ved den primære lokalitet. Højeste afsætning på 16 kg N/ha/år ses ved supplerende punkt 406, heraf udgør de lokale kilder ca. 25 %. Afsætningen til de supplerende punkter ligger tæt på eller over den nedre værdi for tålegrænseintervallet. Betydningen af lufthavnen er diskuteret på side 21.



Figur 3.11. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved kystskrænter ved Arnager Bugt.



Figur 3.12. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved kystskrænter ved Arnager Bugt.

### 3.5 Udby Vig



**Figur 3.13.** Et kort som viser lokalitet 5 – Udby Vig. Lokaliteten har UTM koordinaterne (672750, 6182220). Supplerende punkter 502, 503, 504, 505 og 506 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

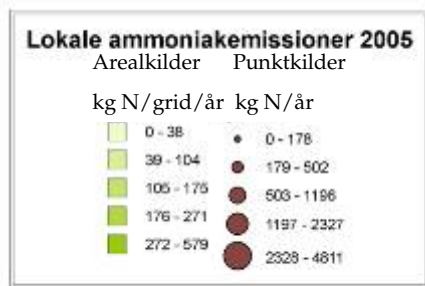
Lokalitet 5 er N 155 Udby Vig. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6230, 7230 og 91E0.

**Tabel 3.5.** Afsætning af kvælstof til N 155 Udby Vig samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

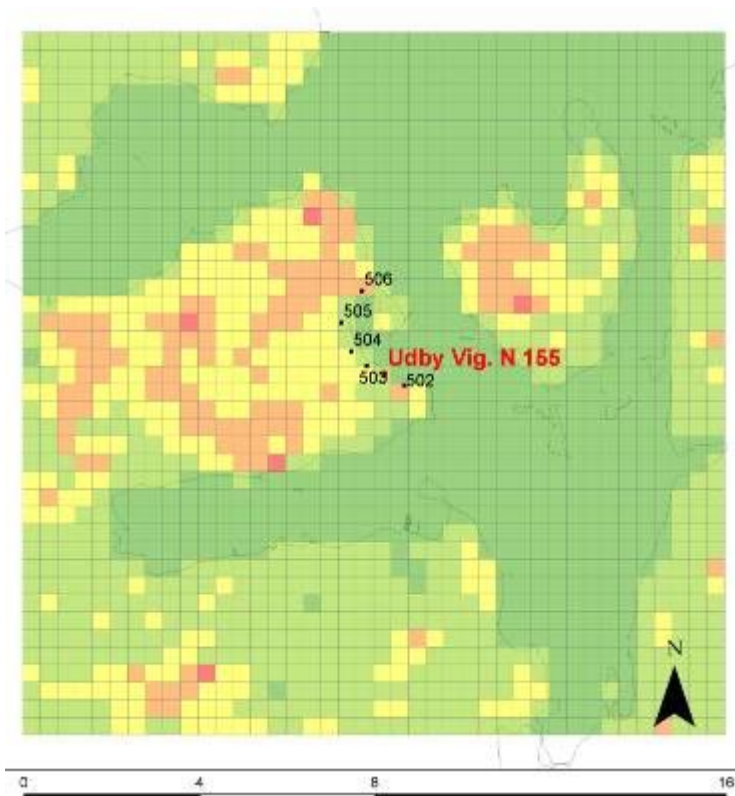
ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
5	Overdrev (6230)	Græs (100%)	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4	5	12	10 - 20
502	Overdrev (6230)	Nåleskov (39 %) <i>Græs</i>	4 (~ 2 fra lokale kilder)	15 <i>4</i>	5	24 <i>13</i>	10 - 20
503	Mose (7230/64XX)	Landbrug (58 %) <i>Vådområde</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	4 <i>3</i>	5	11 <i>10</i>	15 - 25
504	Mose (7230/64XX)	Landbrug (80 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4 <i>3</i>	5	12 <i>11</i>	15 - 25
505	Mose (7230/64XX/1330)	Vådområde (53 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	3	5	10	15 - 25
506	Overdrev (6230)	Løvskov (45 %) <i>Græs</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	14 <i>4</i>	5	23 <i>13</i>	10 - 20

Som det fremgår af Tabel 3.5 overskrides den nedre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Lokale kilder bidrager med knap 20 % af belastningen. To af de supplerende punkter (502 og 506) har overskridelser af den nedre værdi af tålegrænseintervallet for naturtypen. For de øvrige 3 supplerende punkter er der ikke tale om overskridelser.



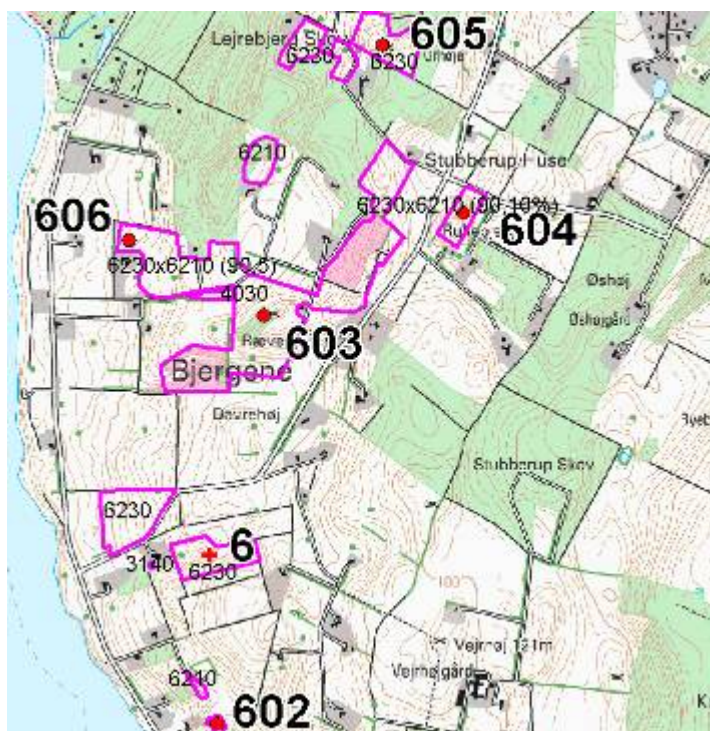


Figur 3.14. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Udby Vig.



Figur 3.15. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Udby Vig.

### 3.6 Bjergene og Veddinge Bakker



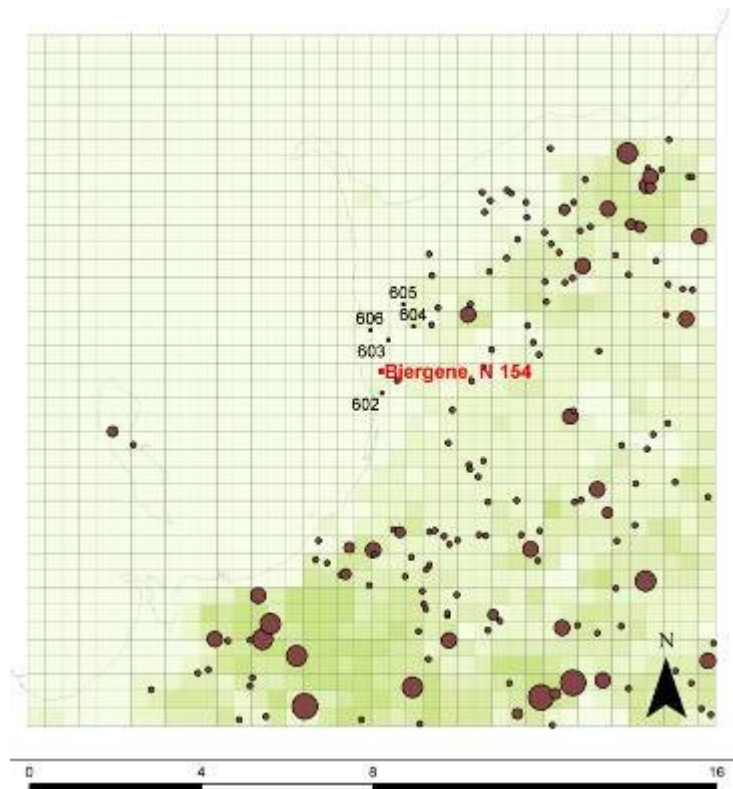
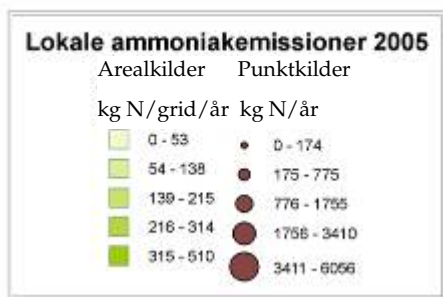
**Figur 3.16.** Et kort som viser lokalitet 6 – Bjergene og Veddinge Bakker. Lokaliteten har UTM koordinaterne (649520, 6185920). Supplerende punkter 602, 603, 604, 605 og 606 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 6 er N 154 Bjergene og Veddinge Bakker. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6230, 4030 og 7220.

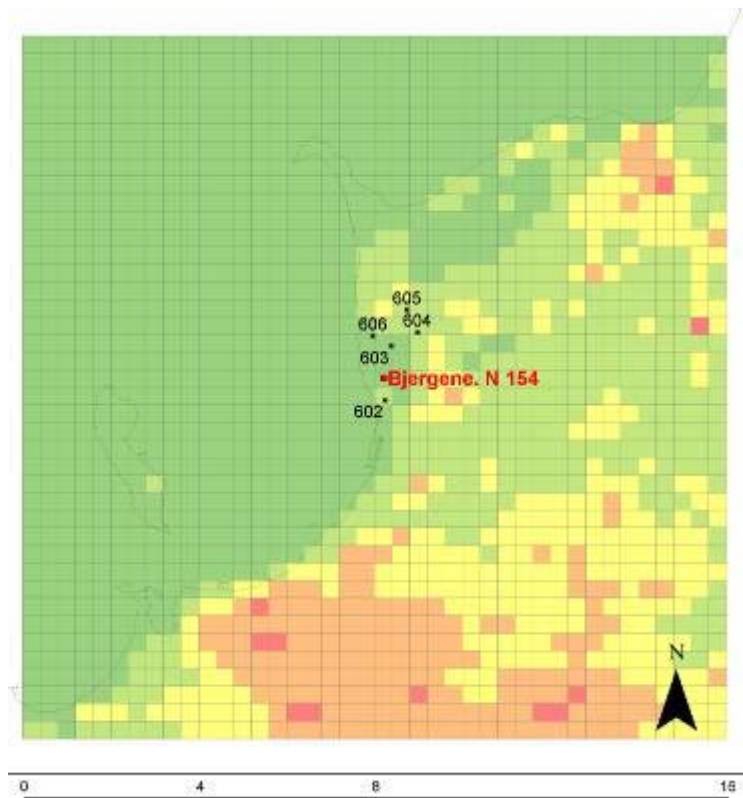
**Tabel 3.6.** Afsætning af kvælstof til N 154 Bjergene og Veddinge Bakker samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modeldomænet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tørafsætning (kg N/ha/år)	Vådafsætning (kg N/ha/år)	Total afsætning (kg N/ha/år)	Tålegrænse-interval for naturtypen (kg N/ha/år)
6	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	2 (~1 fra lokale kilder)	5	5	12	10 - 20
602	Overdrev (6210)	Landbrug (62 %) <i>Græs</i>	2 (~1 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	12 <i>12</i>	15 – 25
603	Overdrev (4030)	Landbrug (48 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	12 <i>12</i>	10 – 20
604	Overdrev (6230/6210)	Landbrug (69 %) <i>Græs</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	13 <i>13</i>	10 – 20
605	Overdrev (6230)	Nåleskov (38 %) <i>Græs</i>	3 (~ 1 fra lokale kilder)	18 <i>5</i>	5	26 <i>13</i>	10 – 20
606	Overdrev (6230/6210)	Landbrug (65 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	12 <i>12</i>	10 - 20

Som det fremgår af Tabel 3.6 overskrides den nedre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Det fremgår af Figur 3.17 at ammoniakemissionerne i lokalområdet er relativt lave og bidraget herfra udgør under 10 %. For de supplerende punkter 603 – 606 overskrides den nedre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen.



Figur 3.17. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Bjergene og Veddinge Bakker.



Figur 3.18. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Bjergene og Veddinge Bakker.

### 3.7 Røsnæs



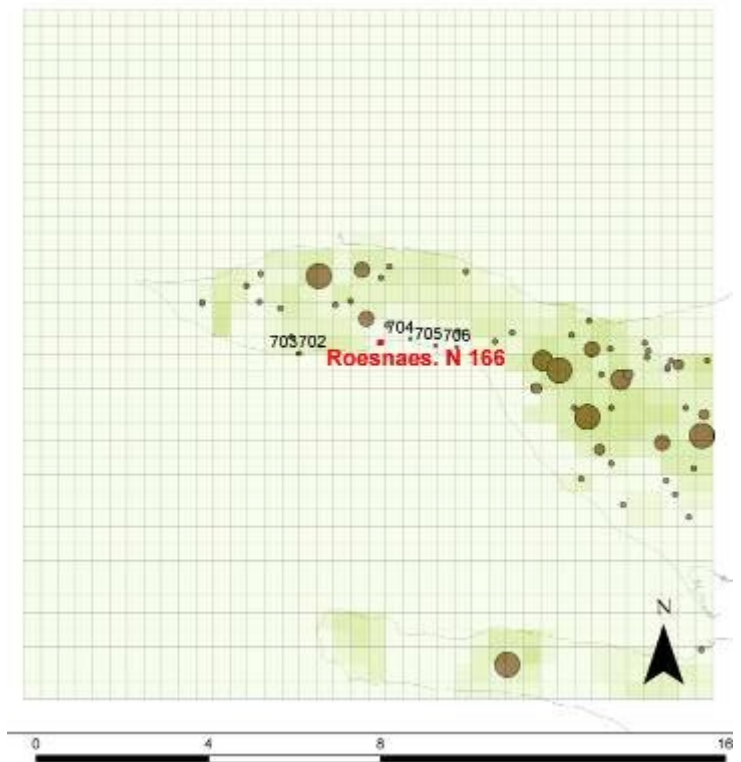
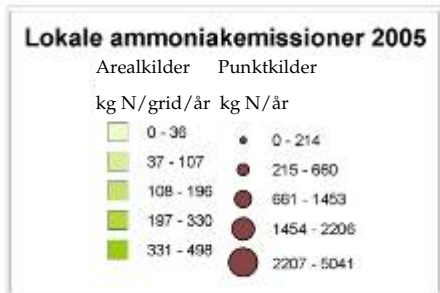
**Figur 3.19.** Et kort som viser lokalitet 7 - Røsnæs. Lokaliteten har UTM koordinaterne (622990, 6177670). Supplerende punkter 702, 703, 704, 705 og 706 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 7 er N 166 Røsnæs. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6120, 6210, 6410 og 7230 samt typen 1230, hvor N-tålegrænsen tidligere har været fastsat til 7-12 kg N/ha/år

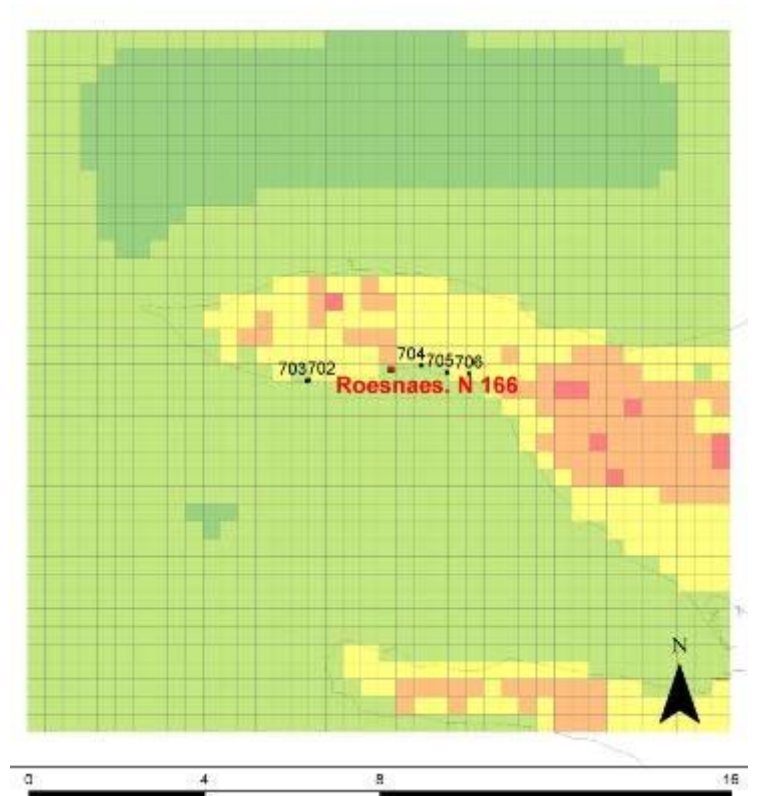
**Tabel 3.7.** Afsætning af kvælstof til N 166 Røsnæs samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
7	Overdrev (6210/1230/6120)	Græs (100 %)	2 (~1 fra lokale kilder)	5	5	12	15 - 25
702	Overdrev (6210/1230/6120)	Landbrug (81 %) <i>Græs</i>	2 (~1 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	12 <i>12</i>	15 - 25
703	Overdrev (6210/1230/6120)	Landbrug (93 %) <i>Græs</i>	2 (~1 fra lokale kilder)	5 <i>5</i>	5	12 <i>12</i>	15 - 25
704	Overdrev (6210/1230/6120)	Vand (76 %) <i>Græs</i>	1 (~0,5 fra lokale kilder)	1 <i>5</i>	5	7 <i>11</i>	15 - 25
705	Overdrev (6210/1230/6120)	Vand (42 %) <i>Græs</i>	2 (~1 fra lokale kilder)	1 <i>5</i>	5	8 <i>12</i>	15 - 25
706	Overdrev (6210/1230/6120)	Græs (56 %)	2 (~1 fra lokale kilder)	5	5	12	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.7 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Pga. den kystnære beliggenhed udgør det lokale bidrag under 10 %. Alle supplerende punkter har belastninger under tålegrænsen.

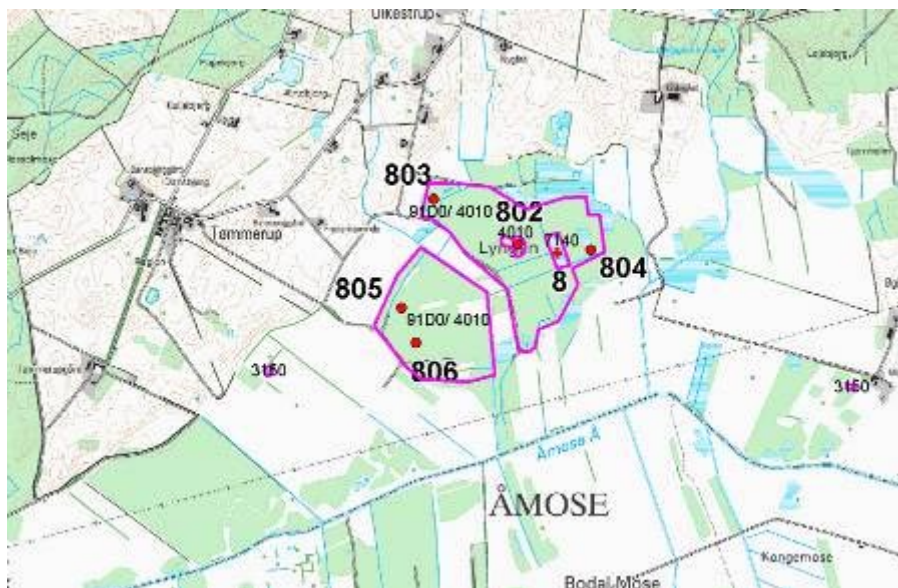


Figur 3.20. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved Røsnæs.



Figur 3.21. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Røsnæs.

### 3.8 Store Åmose



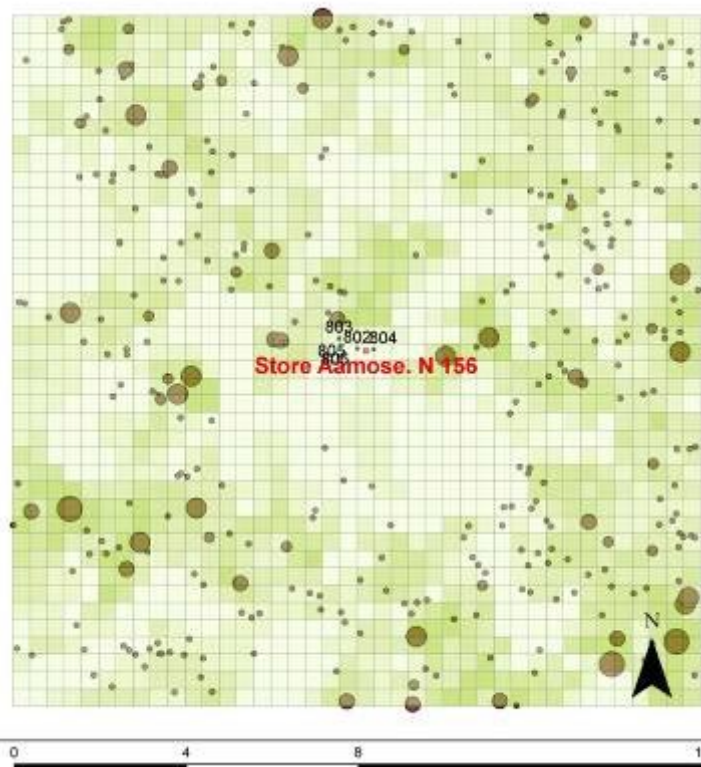
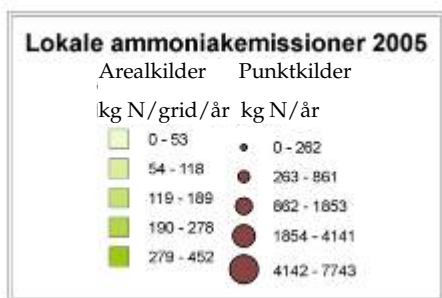
**Figur 3.22.** Et kort som viser lokalitet 8 – Store Åmose. Lokaliteten har UTM koordinaterne (659520, 6164240). Supplerende punkter 802, 803, 804, 805 og 806 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 8 er N 156 Store Åmose. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 4010, 7140, søtyperne 3140 og 3150 samt skovtypen 91D0. I hængesækken (7140) er der væsentlige forekomster af kvælstoffølsomme højmoserarter.

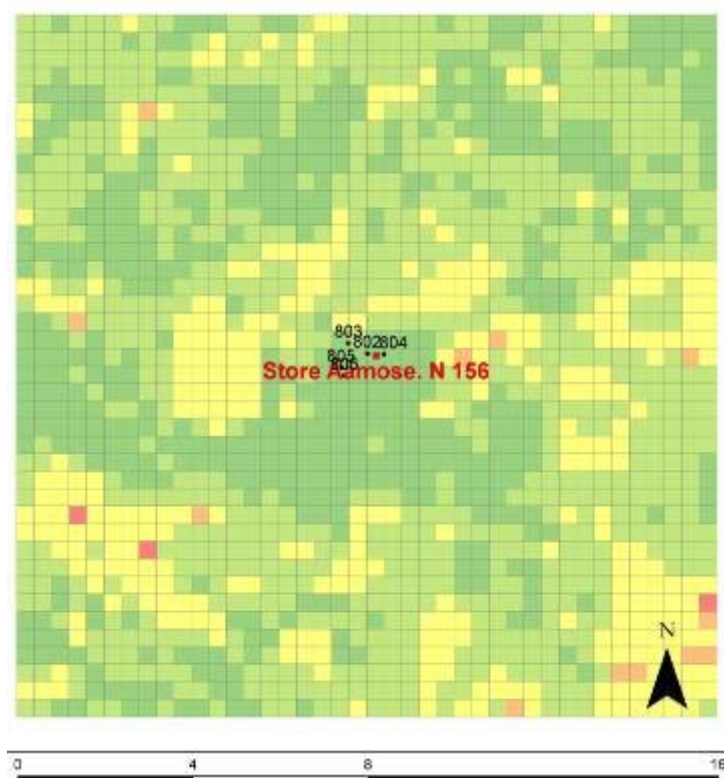
**Tabel 3.8.** Afsætning af kvælstof til N 156 Store Åmose samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tøratsat NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
8	Mose (7140)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1 fra loka- le kilder)	3	5	10	5 - 10
802	Hede (4010)	Vådområde (100 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra loka- le kilder)	3 <i>4</i>	5	10 <i>11</i>	10 – 25
803	Eng (91D0/4010)	Landbrug (81 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra loka- le kilder)	4 3	5	12 <i>11</i>	10 – 20
804	Mose (91D0/4010/64XX)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1 fra loka- le kilder)	3	5	10	10 – 20
805	Vådområde (91D0/4010/64XX)	Vådområde (62 %)	2 (~ 1 fra loka- le kilder)	3	5	10	10 – 20
806	Løvskov (91D0/4010/64XX)	Vådområde (62 %) <i>Løvskov</i>	2 (~ 1 fra loka- le kilder)	3 <i>13</i>	5	10 <i>20</i>	10 - 20

Som det fremgår af Tabel 3.8 tangeres den øvre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Lokale kilder bidrager med ca. 10 % af belastningen. Som det ses på Figur 3.23 ligger det sekundære punkt 803 tættere på lokale landbrugskilder og her er det lokale bidrag lidt højere (knap 20 %). Ved de supplerende punkter overskrides/tangeres den nedre værdi for tålegrænseintervallet for naturtypen. For 806 tangeres også den øvre ende af intervallet.



Figur 3.23. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Store Åmose.



Figur 3.24. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Store Åmose.

### 3.9 Bøllemosen



**Figur 3.25.** Et kort som viser lokalitet 9 - Bøllemosen. Lokaliteten har UTM koordinaterne (723144, 6192622). Supplerende punkter 902, 903, 904 og 905 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

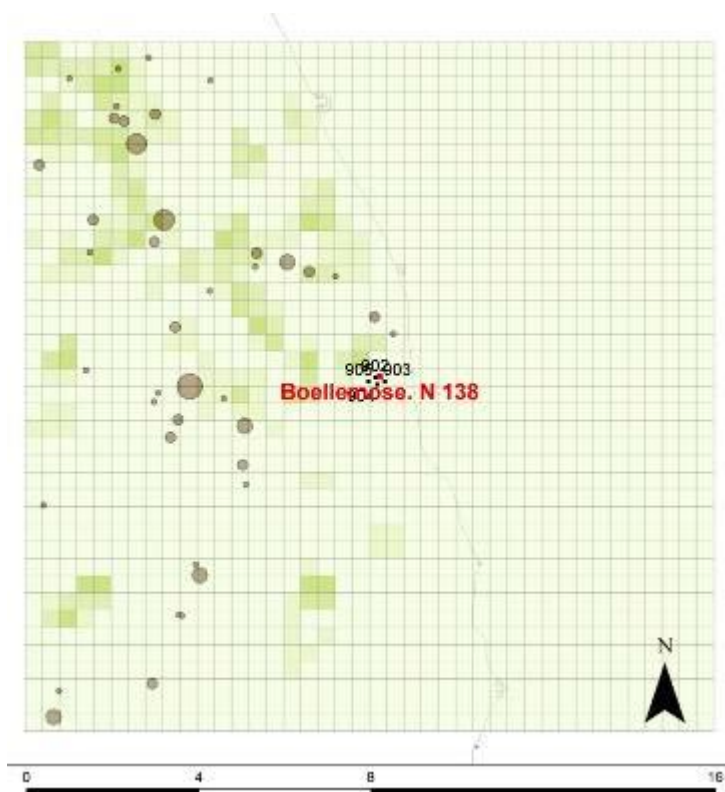
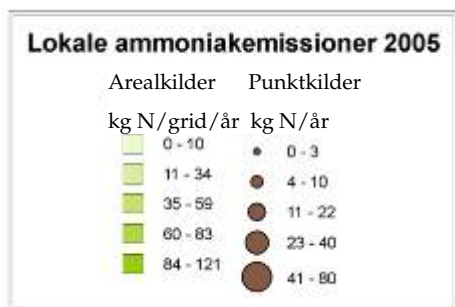
Lokalitet 9 er N 138 Bøllemosen. Området indeholder habitatnaturtypen 7140 med en væsentlig forekomst af kvælstoffølsomme højmoserarter.

**Tabel 3.9.** Afsætning af kvælstof til N 138 Bøllemosen samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

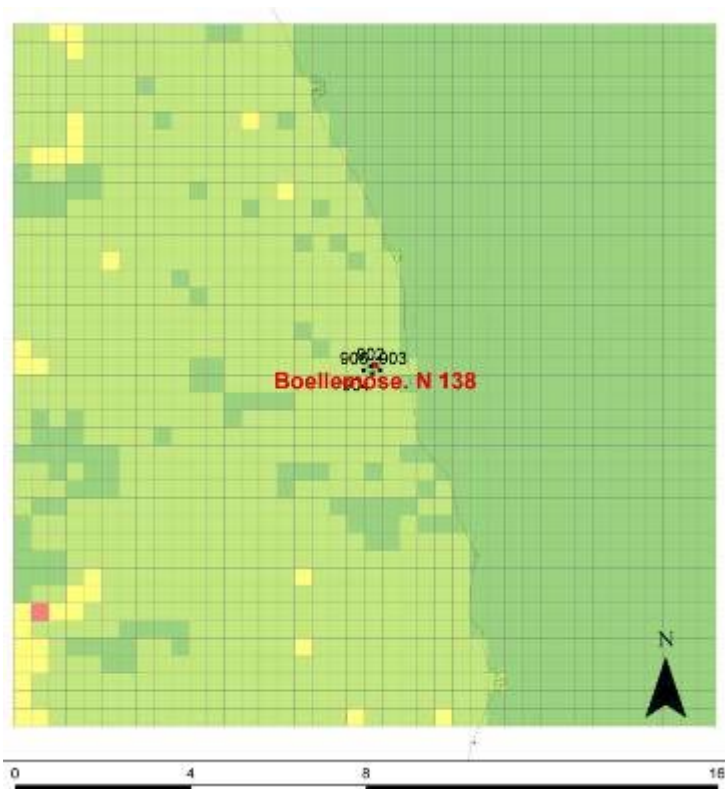
ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætning. (kg N/ha/år)	Vådafsætning (kg N/ha/år)	Total afsætning (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
9	Mose (7140)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	5 - 10
902	Mose (7140)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	10 - 15
903	Mose (7140)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	10 - 15
904	Mose (7140)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra lokale kilder)	3	6	10	10 - 15
905	Mose (7140)	Løvskov (63 %) <i>Græs</i>	2 (<0,5 fra lokale kilder)	<i>3</i>	6	<i>20</i> <i>11</i>	10 - 15

Som det fremgår af Tabel 3.9 tangeres den øvre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Som det fremgår af Figur 3.26 er der meget få lokale landbrugskilder i området og det lokale bidrag er derfor meget lavt (under 10 %). Alle supplerende punkter har belastninger på eller umiddelbart over nedre værdi for tålegrænseintervallet for naturtypen.



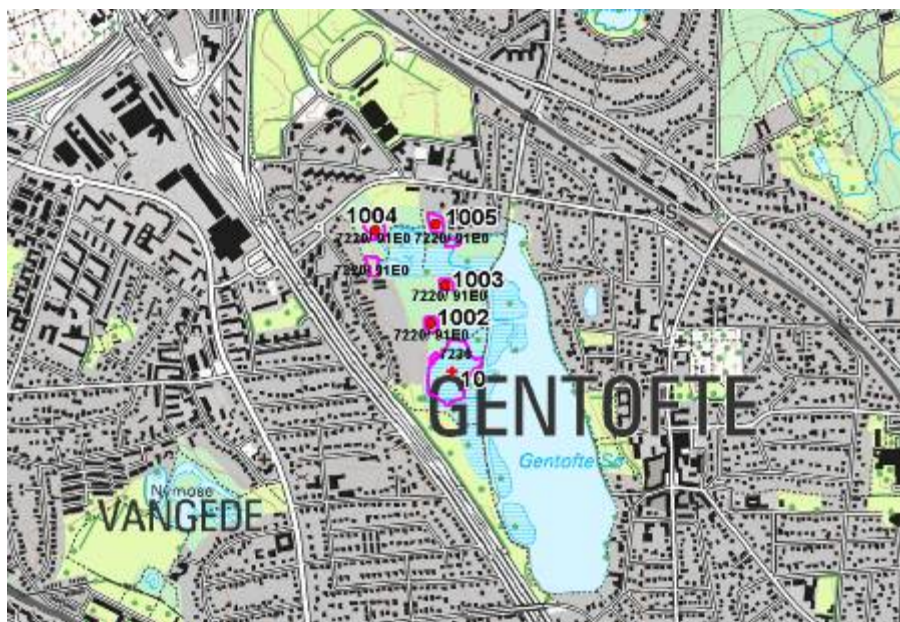


Figur 3.26. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved Bølleose.



Figur 3.27. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Bølleose.

### 3.10 Brobæk Mose/Gentofte Sø



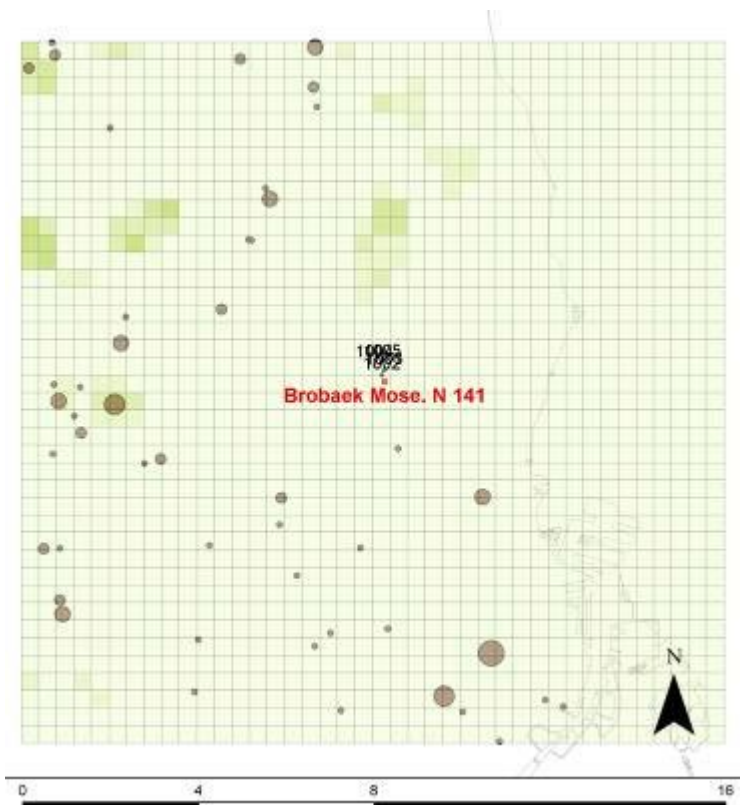
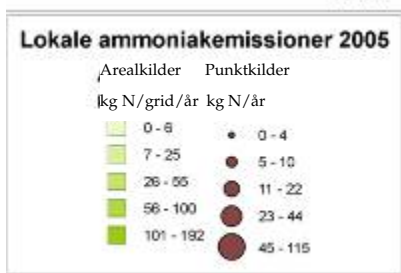
Figur 3.28. Et kort som viser lokalitet 10 – Brobæk Mose/Gentofte Sø. Lokaliteten har UTM koordinaterne (721575, 6183851). Supplerende punkter 1002, 1003, 1004 og 1005 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 10 er N 141 Brobæk Mose/Gentofte Sø. Området indeholder habitatnaturtyperne 7220, 7230 og 91E0.

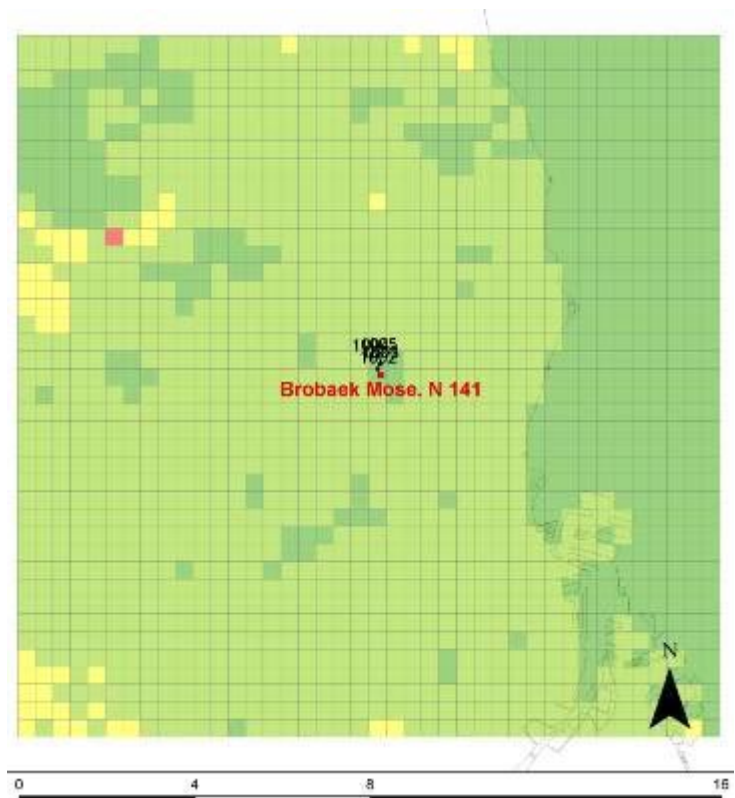
**Tabel 3.10.** Afsætning af kvælstof til N 141 Brobæk Mose/Gentofte Sø samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætning. (kg N/ha/år)	Vådafsætning. (kg N/ha/år)	Total afsætning. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
10	Mose (7230)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra loka- le kilder)	3	6	10	15 – 25
1002	Mose (7220/91E0)	Græs (100 %)	1 (<0,5 fra loka- le kilder)	3	6	10	10 - 20
1003	Mose (7220/91E0)	Vådområde (63 %) <i>Græs</i>	1 (<0,5 fra loka- le kilder)	3 <i>3</i>	6	10 <i>10</i>	10 - 20
1004	Løvskov	Vådområde (63 %) <i>Løvskov</i>	1 (<0,5 fra loka- le kilder)	3 <i>12</i>	6	10 <i>19</i>	10 - 20
1005	Mose (7220/91E0)	Vådområde (63 %) <i>Græs</i>	1 (<0,5 fra loka- le kilder)	3 <i>3</i>	6	10 <i>10</i>	10 - 20

Som det fremgår af Tabel 3.10 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. Igen ses de lokale ammoniakemissioner (Figur 3.29) pga. beliggenheden at være meget lave. Ved de supplerende punkter må belastningen vurderes at tangere den nedre værdi for tålegrænseintervallet. Dog er belastningen ved 1004 nær den øvre grænse for naturtypen løvskov.

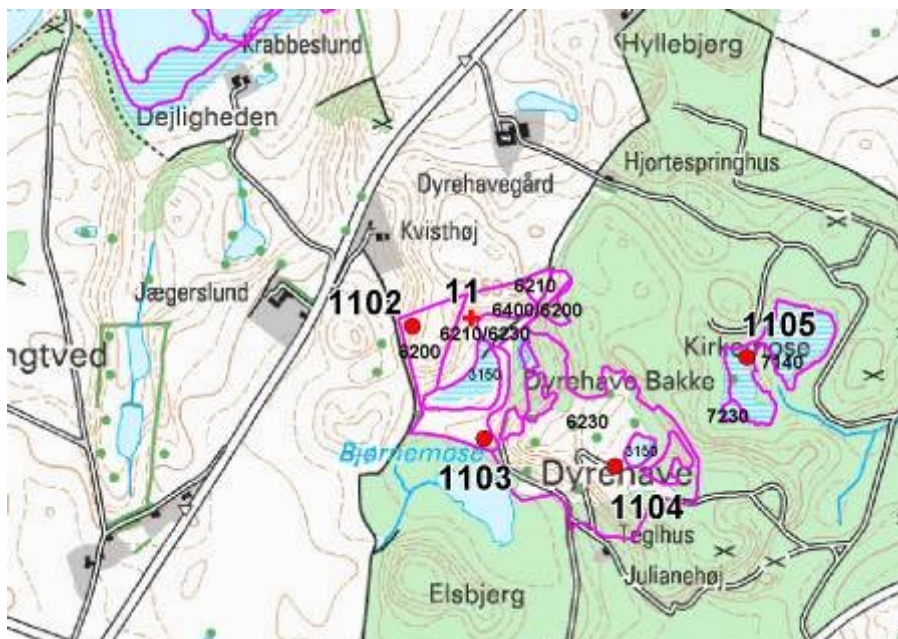


Figur 3.29. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved Brobæk Mose/Gentofte Sø.



Figur 3.30. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Brobæk Mose/Gentofte Sø.

### 3.11 Egernæs, Ryegård og Bramsnæs



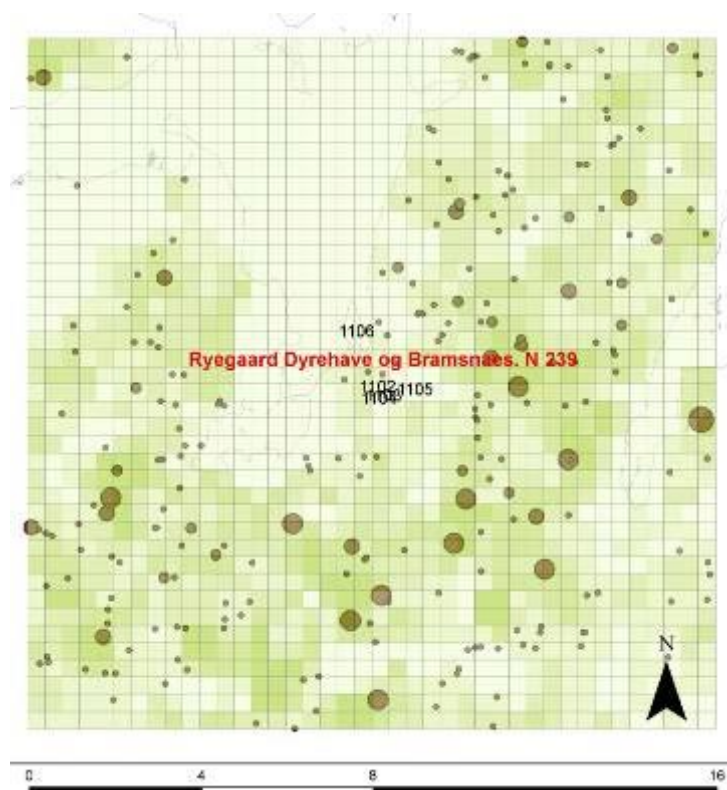
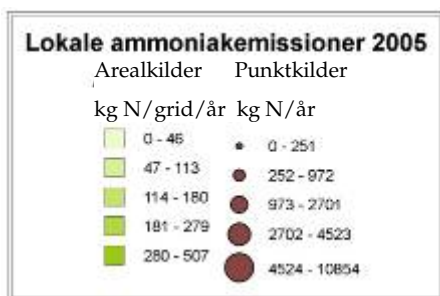
**Figur 3.31.** Et kort som viser lokalitet 11 – Egernæs, Ryegård og Bramsnæs. Lokaliteten har UTM koordinaterne (678660, 6173830). Supplerende punkter 1102, 1103, 1104, 1105 og 1106 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 11 er N 239 Egernæs, Ryegård og Bramsnæs. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6230, 7140, 7220 og 7230 samt søtyperne 3130 og 3150.

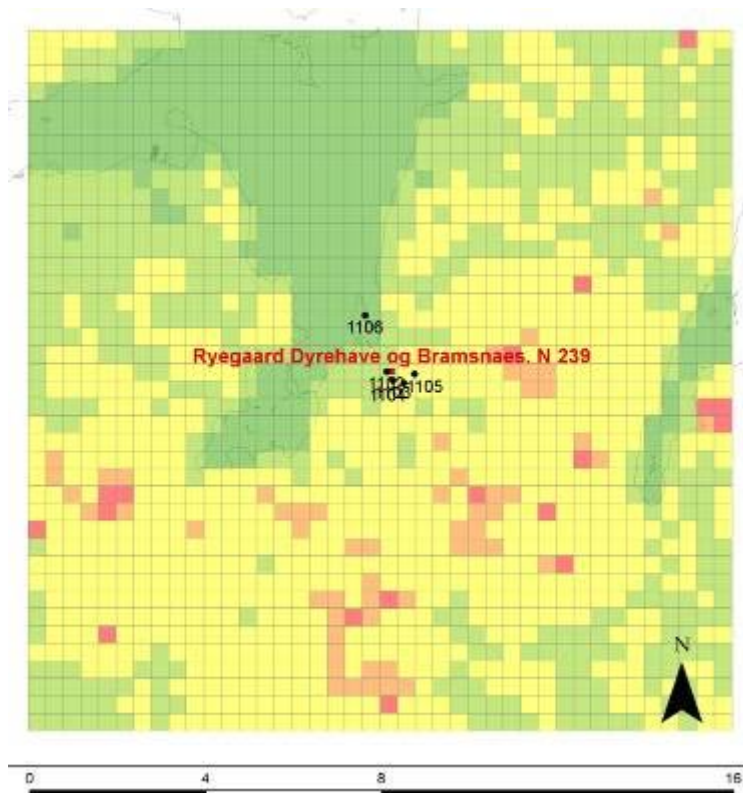
**Tabel 3.11.** Afsætning af kvælstof til N 239 Egernæs, Ryegård og Bramsnæs samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tørafsætning (kg N/ha/år)	Vådafsætning (kg N/ha/år)	Total afsætning (kg N/ha/år)	Tålegrænseinterval for naturtypen (kg N/ha/år)
11	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	4	5	11	10 - 20
1102	Overdrev (6200)	Græs (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	4	5	11	10 - 20
1103	Overdrev (6200)	Græs (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	4	5	11	10 - 20
1104	Overdrev (6230)	Løvskov (74 %) Græs	4 (~ 2 fra lokale kilder)	12 4	5	21 13	10 - 20
1105	Mose (7140)	Løvskov (55 %) Vådområde	3 (~ 2 fra lokale kilder)	12 3	5	20 11	10 - 15
1106	Overdrev (6210)	Vand (79 %) Græs	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 4	5	8 11	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.11 er der overskridelse af den nedre ende af tålegrænseintervallet for naturtypen ved den primære lokalitet. Det lokale bidrag udgør 10-20 % af belastningen. Der er en del lokale ammoniak-kilder, dog ingen store kilder tæt på disse naturområder. Bortset fra lokalitet 1106 har alle supplerende punkter belastninger over den nedre grænse af tålegrænseintervallet for naturtypen.

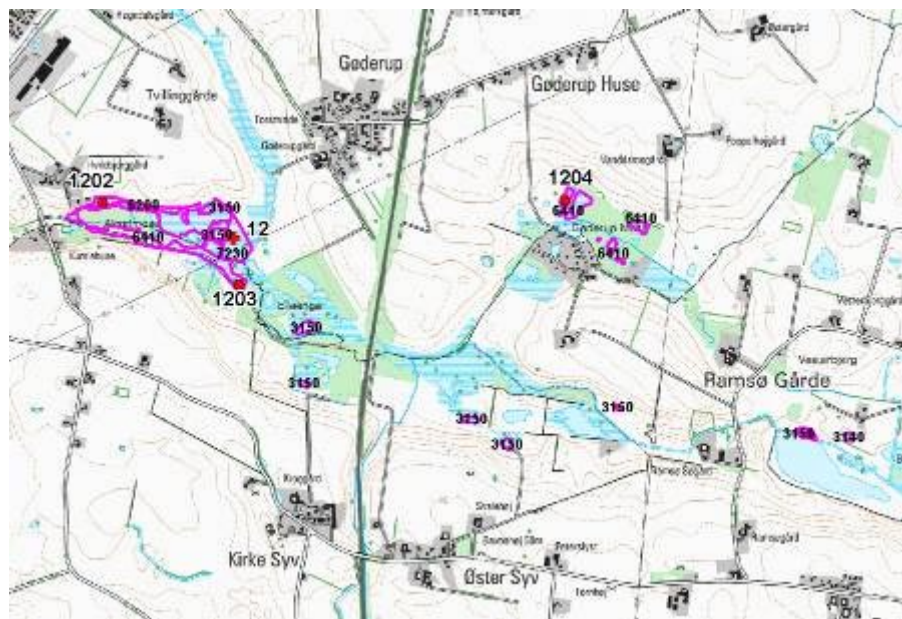


Figur 3.32. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Egernæs, Ryegård og Bramsnæs.



Figur 3.33. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Egernæs, Ryegård og Bramsnæs.

### 3.12 Ramsødalen



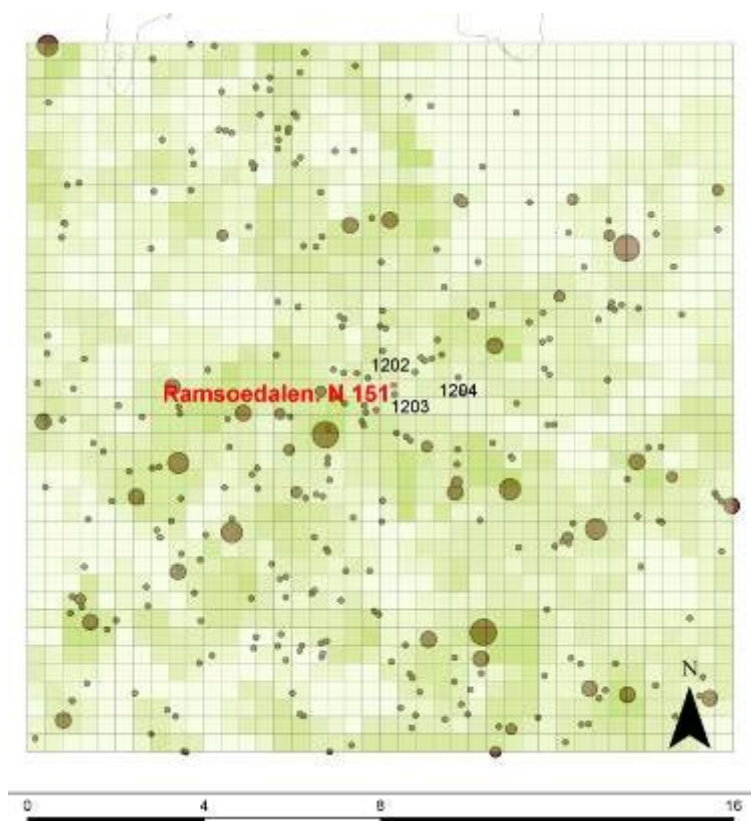
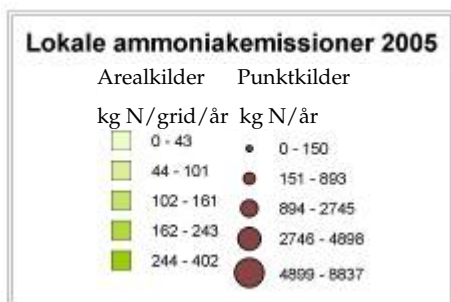
**Figur 3.34.** Et kort som viser lokalitet 12 - Ramsødalen. Lokaliteten har UTM koordinaterne (690800, 6164180). Supplerende punkter 1202, 1203 og 1204 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 12 er N 151 Ramsødalen. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6410 og 7230 samt søtyperne 3140 og 3150.

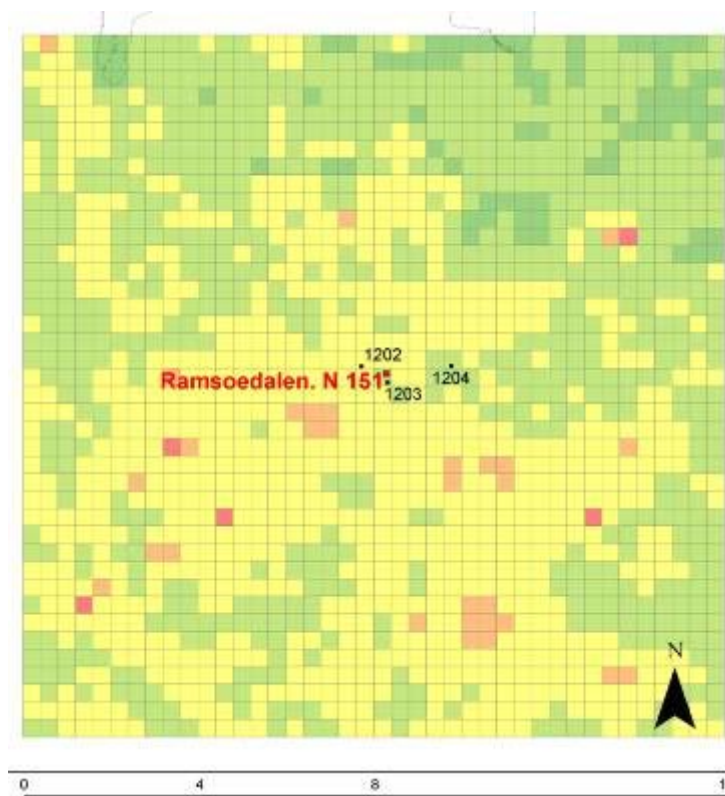
**Tabel 3.12.** Afsætning af kvælstof til N 151 Ramsødalen samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tøraftsætning af  $\text{NH}_3$ , tøraftsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tøraftsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tøraftsat $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraftsætning (kg N/ha/år)	Vådafsætning (kg N/ha/år)	Total afsætning (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
12	Mose (7230)	Græs (100 %)	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4	5	12	15 - 25
1202	Overdrev (6200)	Landbrug (86 %) <i>Græs</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	3 <i>4</i>	5	11 <i>12</i>	10 - 20
1203	Eng (6410)	Græs (100 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	4 <i>3</i>	5	12 <i>11</i>	15 - 25
1204	Eng (6410)	Landbrug (85 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	3 <i>3</i>	5	11 <i>11</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.12 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. For lokalitet 1202 er der tale om overskridelse af den nedre værdi for tålegrænseintervallet ellers ligger belastningen under tålegrænsen for naturtypen ved de supplerende punkter.



Figur 3.35. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved Ramsøedalen.



Figur 3.36. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Ramsøedalen.

### 3.13 Ejby Ådal



**Figur 3.37.** Et kort som viser lokalitet 13 – Ejby Ådal. Lokaliteten har UTM koordinaterne (678830, 6176660). Supplerende punkter 1302, 1303, 1304, 1305 og 1306 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

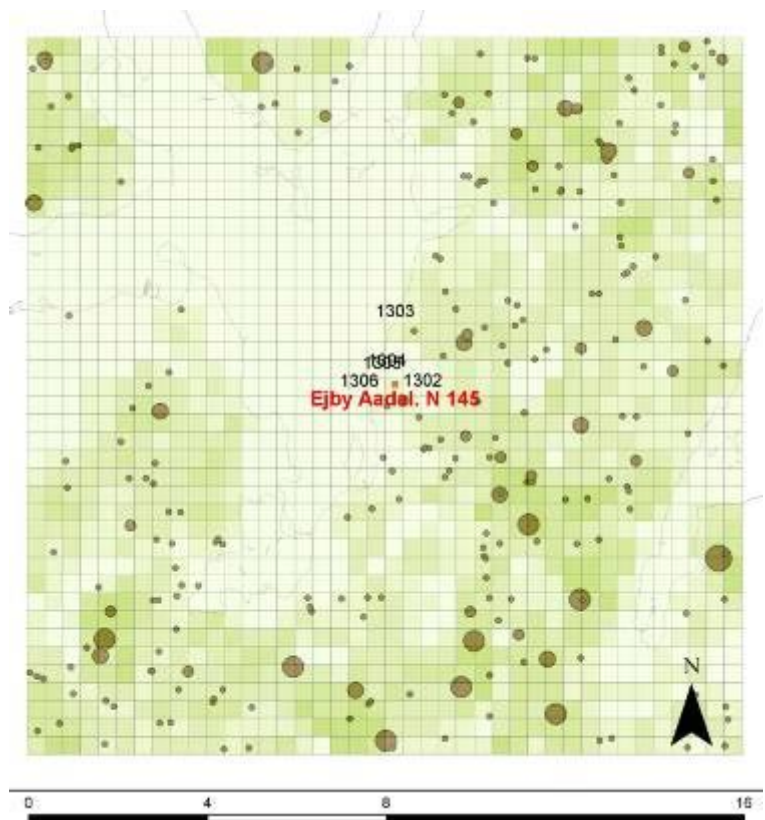
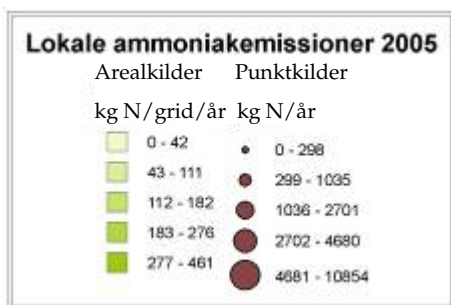
Lokalitet 13 er N 145 Ejby Ådal. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6230, 7220 og 7230.

**Tabel 3.13.** Afsætning af kvælstof til N 145 Ejby Ådal samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

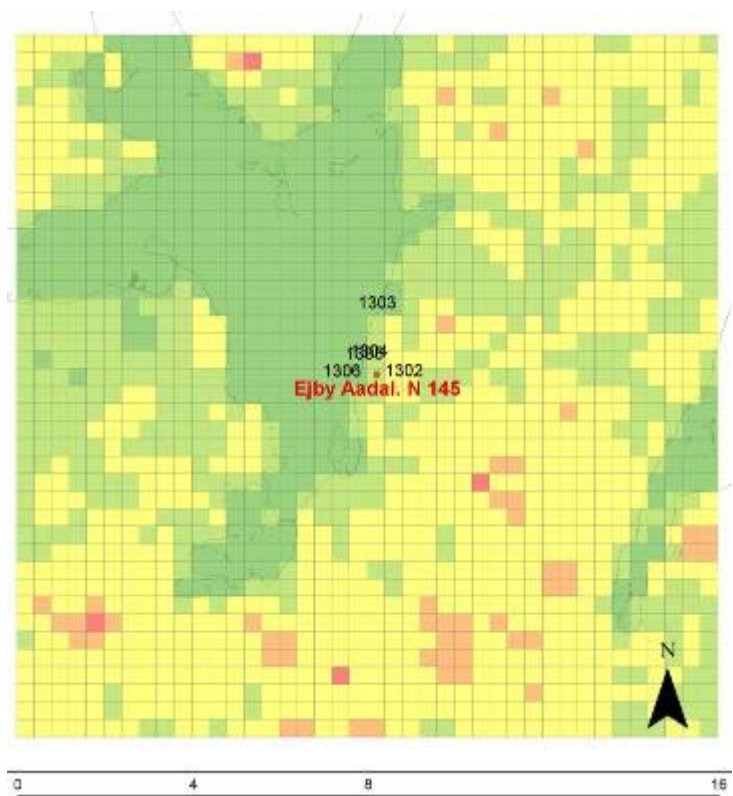
ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
13	Overdrev (6210)	Græs (100 %)	2 (~ 1 fra lokale kilder)	4	5	11	15 - 25
1302	Mose (7230)	Græs (100 %) <i>Vådområde</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	4 <i>3</i>	5	11 <i>10</i>	15 – 25
1303	Overdrev (6210)	Vand (73 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>4</i>	5	8 <i>11</i>	15 – 25
1304	Mose (7230)	By (54 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 1 fra lokale kilder)	8 <i>3</i>	5	16 <i>11</i>	15 – 25
1305	Overdrev (6210)	Vand (70 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>4</i>	5	8 <i>11</i>	15 – 25
1306	Overdrev (6210)	Vand (56 %) <i>Græs</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>4</i>	5	8 <i>11</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.13 er der ikke tale om overskridelse af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. Pga. den kystnære beliggenhed er det lokale bidrag lille. Alle supplerende punkter har belastninger under tålegrænsen for naturtypen.



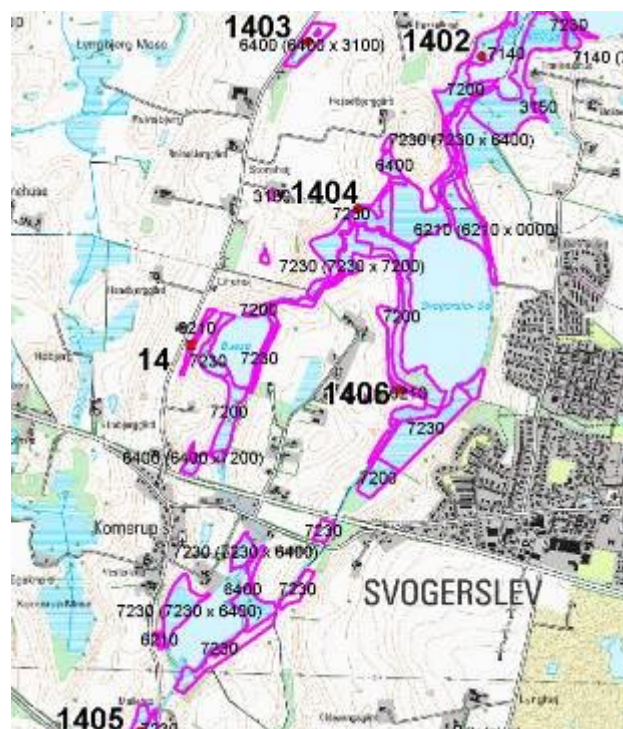


Figur 3.38. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakkilder i området ved Ejby Ådal.



Figur 3.39. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Ejby Ådal.

### 3.14 Roskilde Fjord syd



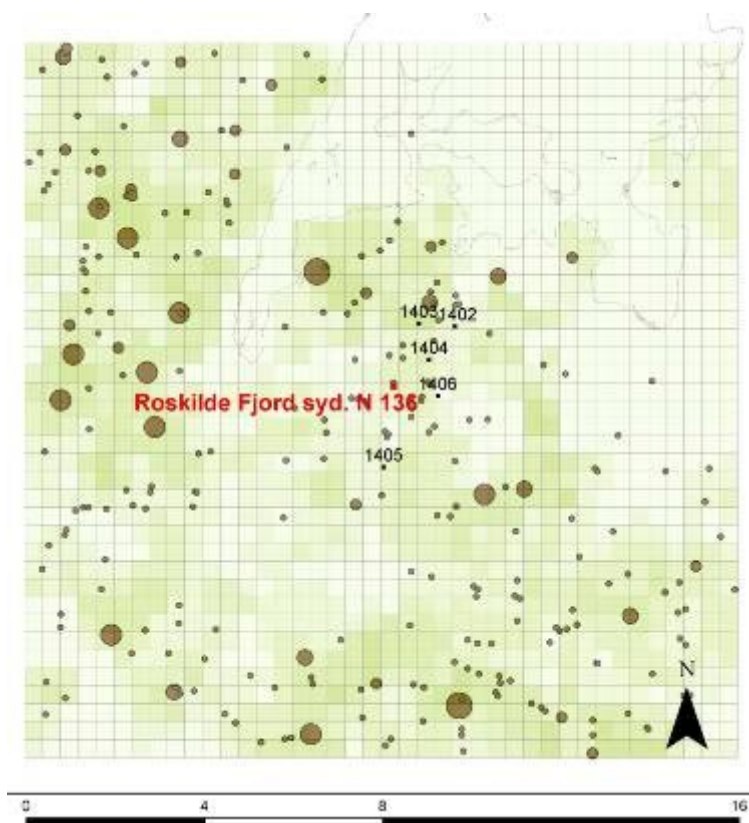
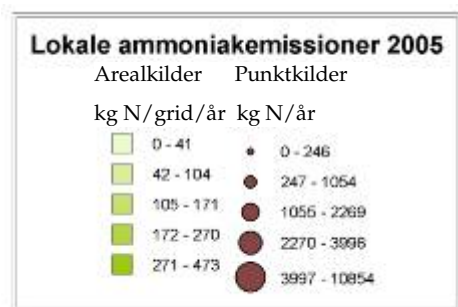
**Figur 3.40.** Et kort som viser lokalitet 14 – Roskilde Fjord syd. Lokaliteten har UTM koordinaterne (687790, 6170200). Supplerende punkter 1402, 1403, 1404, 1405 og 1406 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 14 er N 136 Roskilde Fjord syd. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6410, 7140, 7220 og 7230, 3140 og 3150 samt naturtypen 1230, hvor tålegrænsen tidligere blev sat til 7-12 kg N/ha/år.

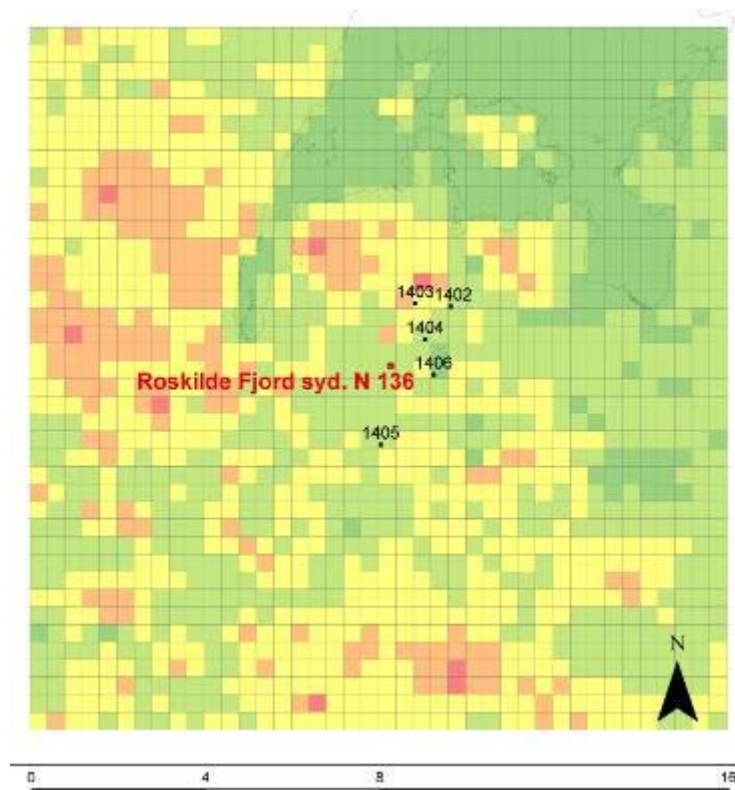
**Tabel 3.14.** Afsætning af kvælstof til N 136 Roskilde Fjord syd samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modeldomænet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne (AIS kategori)	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tørafsætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænseinterval for naturtypen (kg N/ha/år)
14	Mose (6210)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3	5	10	15 - 25
1402	Mose (7140)	Vådområde (42 %)	3 (~ 2 fra lokale kilder)	3	5	11	10 - 15
1403	Eng (6400/3100)	Landbrug (87 %) <i>Vådområde</i>	4 (~ 3 fra lokale kilder)	3 <i>3</i>	5	12 <i>12</i>	5 – 10
1404	Mose (7230)	Landbrug (79 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	3 <i>3</i>	5	11 <i>11</i>	15 – 25
1405	Mose (7230)	Landbrug (67 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2 fra lokale kilder)	3 <i>3</i>	5	11 <i>11</i>	15 – 25
1406	Overdrev (6210)	Vand (50 %) <i>Vådområde</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>3</i>	5	8 <i>10</i>	15 - 25

I Tabel 3.14 ses at der ikke er tale om overskridelse af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. For de supplerende punkter ligger 1403 over øvre og 1402 over nedre værdi af tålegrænseintervallet for naturtypen.

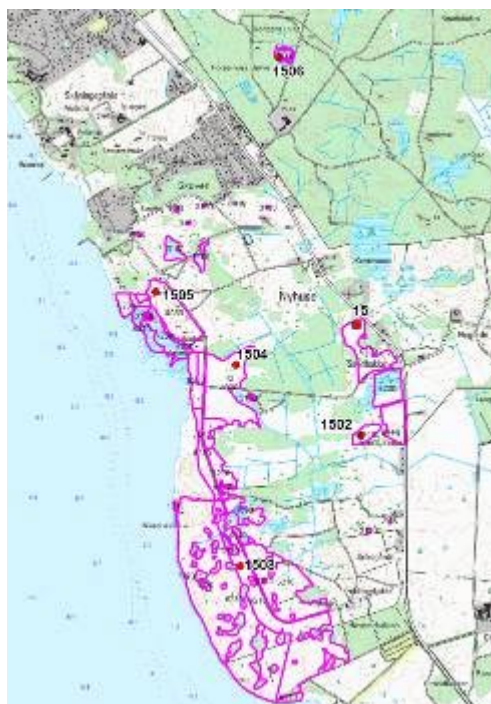


Figur 3.41. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Roskilde Fjord syd.



Figur 3.42. Et kort (16km x 16km) som viser lokal ammoniak deposition i området ved Roskilde Fjord syd.

### 3.15 Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng



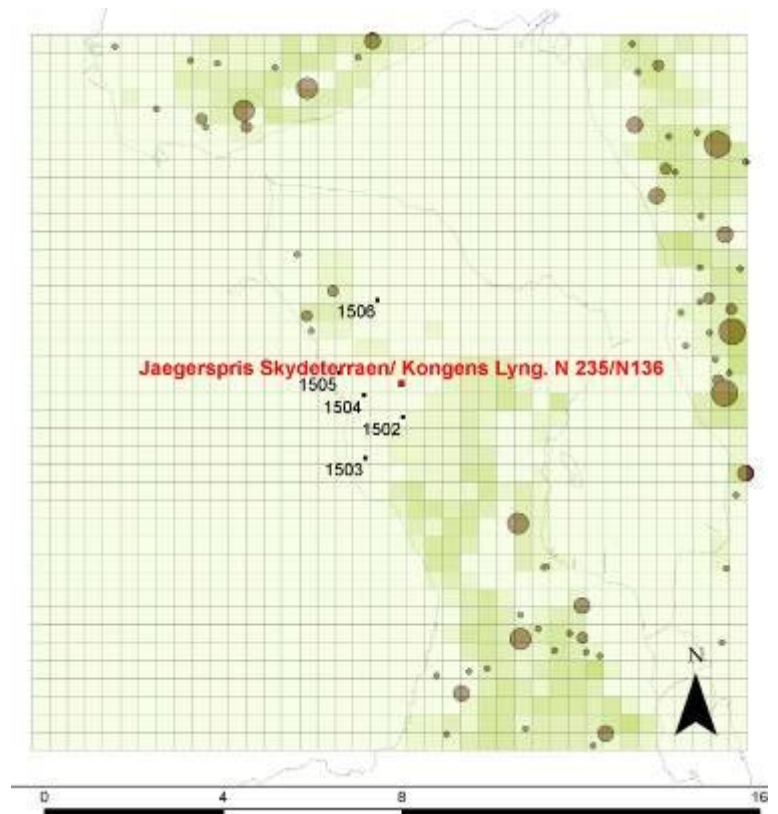
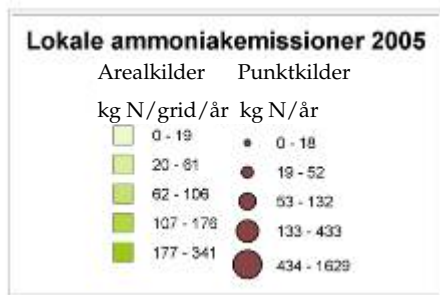
**Figur 3.43.** Et kort som viser lokalitet 15 – Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng. Lokaliteten har UTM koordinaterne (684480, 6198320). Supplerende punkter 1502, 1503, 1504, 1505 og 1506 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 15 er N 235 Jægerspris Skydeterræn og N 136 Kongens Lyng. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6230, 6410, 7140, 7230 og 4030 samt sø-naturtyperne 3150 og 3160.

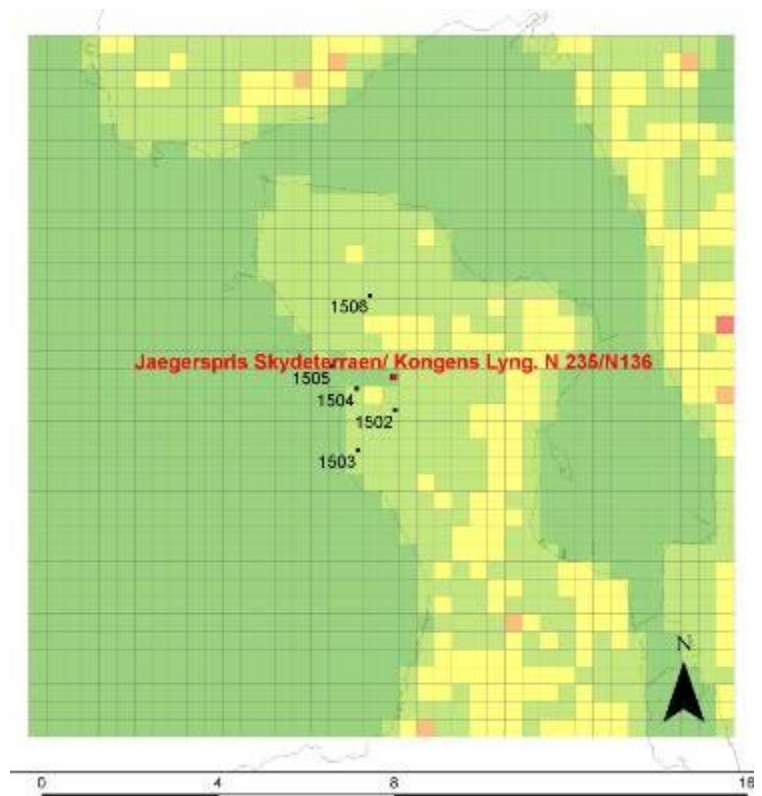
**Tabel 3.15.** Afsætning af kvælstof til N 235/N 136 (H199) Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
15	Overdrev (6230)	Græs (100 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
1502	Overdrev (6210/6230)	Græs (69 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
1503	Overdrev (6210/6230)	Græs (99 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
1504	Hede (4030)	Græs (85 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
1505	Hede (4030)	Græs (65 %)	1 (> 0,5 fra lokale kilder)	3	5	9	10 - 20
1506	Mose (7140)	Løvskov (90 %) <i>Græs</i>	2 (> 0,5 fra lokale kilder)	<i>3</i>	5	<i>19</i>	5-10

Som det fremgår af Tabel 3.15 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for naturtypen ved den primære lokalitet. Pga. beliggenheden er det lokale bidrag meget lille. 1506 indeholder naturtypen 7140 som har tålegrænsen 5-10 kg N/ha/år, idet følsomme højmoserarter ønskes beskyttet. Øverste ende af intervallet er overskredet her for denne naturtype.

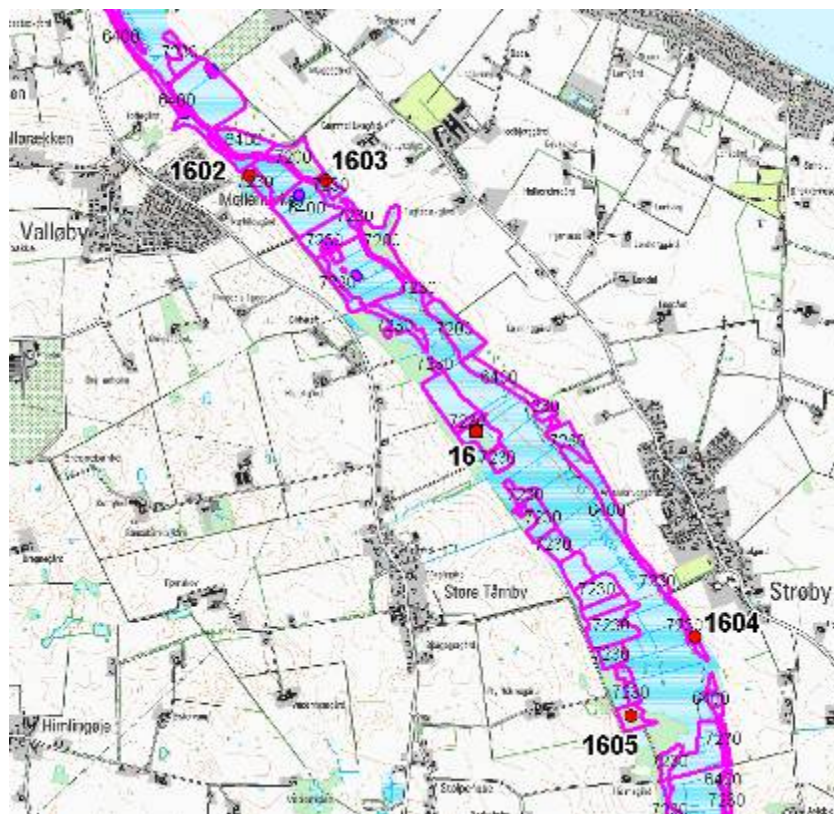


Figur 3.44. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng.



Figur 3.45. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Jægerspris Skydeterræn og Kongens Lyng.

### 3.16 Tryggevælde Ådal



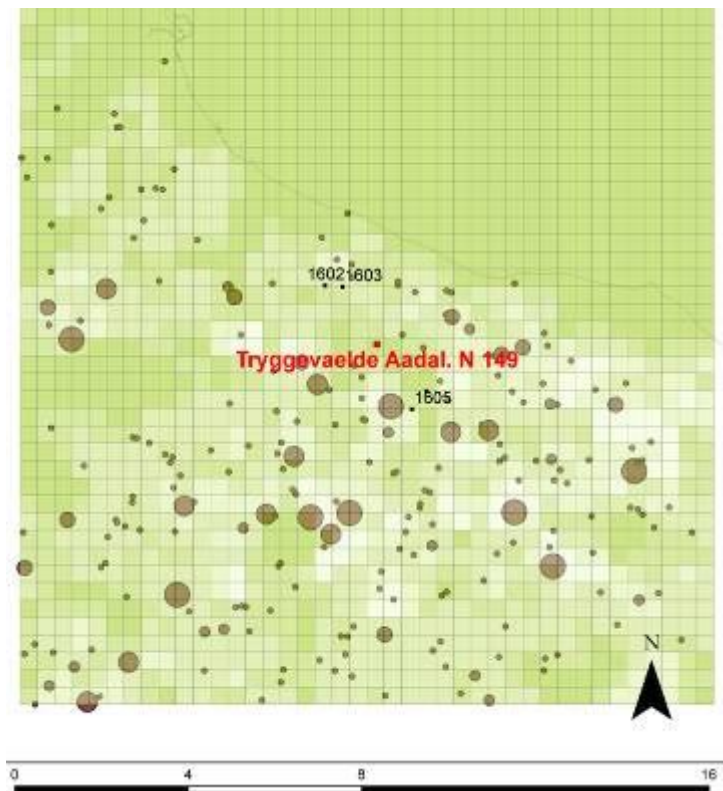
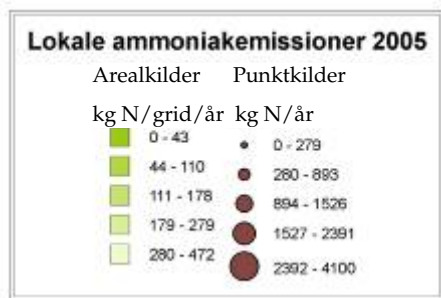
**Figur 3.46.** Et kort som viser lokalitet 16 – Tryggevælde Ådal. Lokaliteten har UTM koordinaterne (706730, 6142770). Supplerende punkter 1602, 1603, 1604 og 1605 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

Lokalitet 16 er N 149 Tryggevælde Ådal. Området indeholder bl.a. habitatnaturtyperne 6210, 6230, 6410, 7230 samt naturtypen 1230, hvor N-tålegrænsen tidligere har været fastsat til 7-12 kg N/ha/år.

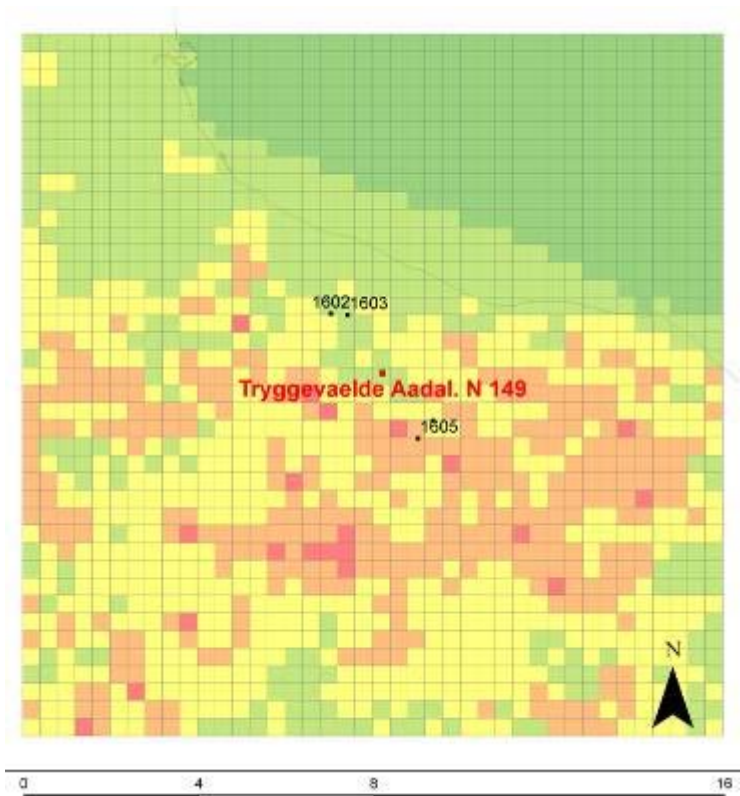
**Tabel 3.16.** Afsætning af kvælstof til N 149 Tryggevælde Ådal samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af  $\text{NH}_3$ , tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af  $\text{NH}_3$  er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt $\text{NH}_3$ (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
16	Mose (7230)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lo- kale kilder)	3	5	10	15 - 25
1602	Mose (7230)	Vådområde (49 %)	3 (~ 2 fra loka- le kilder)	3	5	11	15 - 25
1603	Mose (7230)	Vådområde (78 %)	2 (~ 1,5 fra lo- kale kilder)	3	5	10	15 - 25
1604	Mose (7230)	Landbrug (97 %) <i>Vådområde</i>	3 (~ 2,5 fra lo- kale kilder)	4 <i>3</i>	5	12 <i>11</i>	15 - 25
1605	Mose (7230)	Landbrug (77 %) <i>Vådområde</i>	5 (~ 4 fra loka- le kilder)	4 <i>3</i>	5	14 <i>13</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.16 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for naturtypen. Det tilsvarende ses for de supplerende punkter.

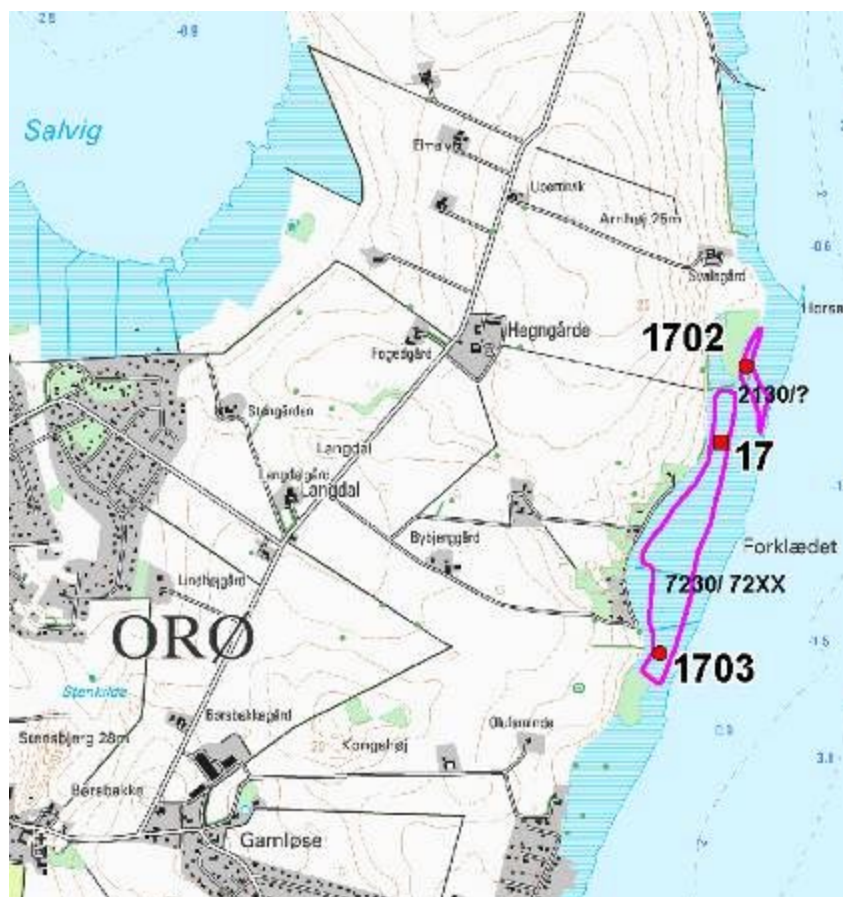


Figur 3.47. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Tryggevælde Ådal.



Figur 3.48. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætning i området ved Tryggevælde Ådal.

### 3.17 Forklædet Orø



**Figur 3.49.** Et kort som viser lokalitet 17 – Forklædet Orø. Lokaliteten har UTM koordinaterne (678330, 6184940). Supplerende punkter 1702 og 1703 er ligeledes angivet på kortet. © KMS.

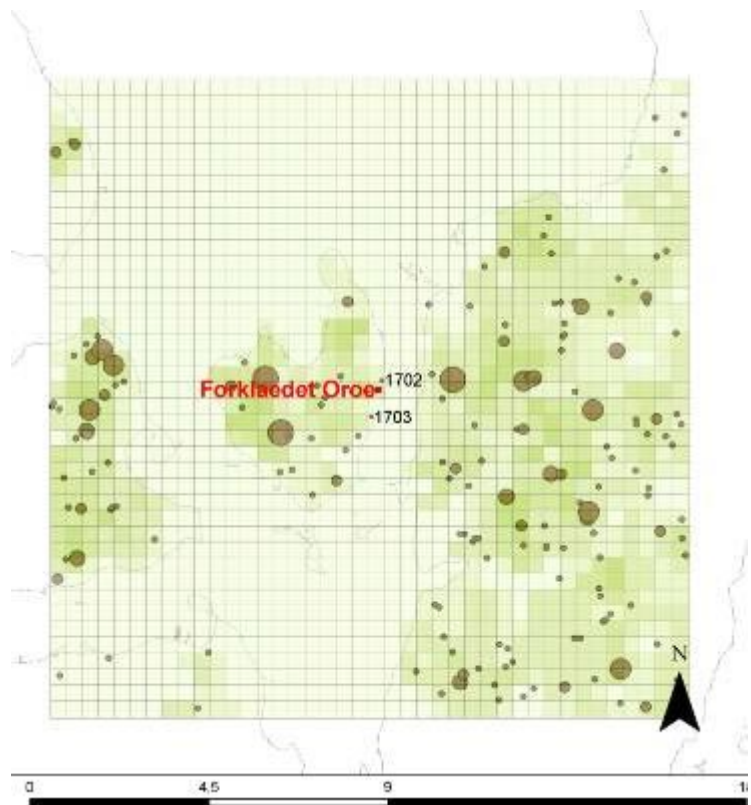
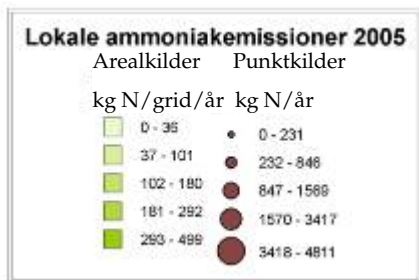
Lokalitet 17 er Forklædet Orø. Området indeholder habitatnaturtyperne 7230 (rigkær m. mygblomst) og 2130. For det supplerende punkt 1702 er tålegrænsen tidligere sat til 7 – 12 kg N/ha/år.

**Tabel 3.17.** Afsætning af kvælstof til Forklædet Orø samt en række supplerende punkter. Afsætningen af kvælstof er fordelt på følgende bidrag: tørafsætning af NH<sub>3</sub>, tørafsætning af øvrige kvælstofkomponenter, samt vådafsætning (sum af alle kvælstofkomponenter). For tørafsætning af NH<sub>3</sub> er bidraget fra de lokale kilder indenfor modelområdet på 16km x 16km omkring det primære beregningspunkt også angivet. Med rødt er DEHM resultater for supplerende punkter givet for den relevante overfladetype i området.

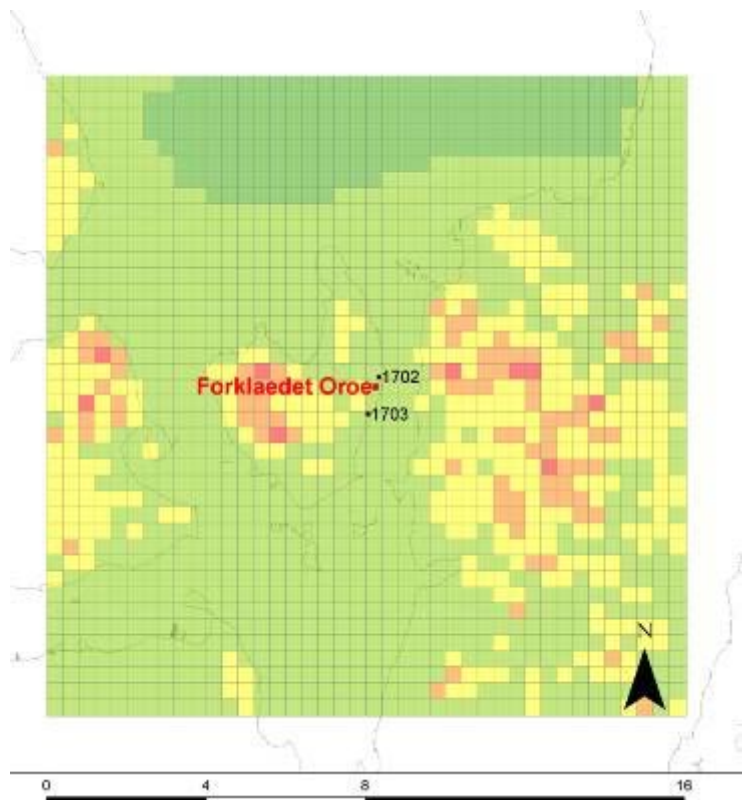
ID	AIS kategori (Habitat naturtype)	Overfladetype i modellerne	Tørafsæt NH <sub>3</sub> (kg N/ha/år)	Øvrig tøraf- sætn. (kg N/ha/år)	Vådafsætn. (kg N/ha/år)	Total afsætn. (kg N/ha/år)	Tålegrænse- interval for natur- typen (kg N/ha/år)
17	Mose (7230)	Vådområde (100 %)	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3	5	10	15 – 25
1702	Sand/Klit (2130)	Landbrug (66 %) <i>Sand</i>	2 (~ 1,5 fra lokale kilder)	3 <i>1</i>	5	10 <i>8</i>	10 – 20
1703	Mose (7230)	Vand (82 %) <i>Vådområde</i>	2 (~ 1 fra lokale kilder)	1 <i>3</i>	5	8 <i>10</i>	15 - 25

Som det fremgår af Tabel 3.17 er der ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for denne naturtype. For de supplerende punkter er der heller ikke tale om overskridelser af tålegrænsen for naturtypen. For 1702 er den nedre grænse for det tidligere fastsatte interval dog overskredet.





Figur 3.50. Et kort (16km x 16km) som viser lokale ammoniakilder i området ved Forklædet Orø.



Figur 3.51. Et kort (16km x 16km) som viser ammoniakafsætningen i området ved Forklædet Orø.

## 4 Referencer

Brandt, J., Christensen, J., Frohn, L., Berkowicz, R. and Palmgren, F. (2000): The DMU-ATMI THOR Air Pollution Forecast System. System Description. National Environmental Research Institute, Ministry of the Environment, Denmark. Technical Report No 321.

Brandt, J., Christensen, J. H., Frohn, L. M. and Berkowicz, R. (2001a): Operational air pollution forecasts from regional scale to urban street scale. Part 1: System description. *Physics and Chemistry of the Earth Part B-Hydrology Oceans and Atmosphere* 26, 781-786.

Brandt, J., Christensen, J. H., Frohn, L. M. and Berkowicz, R. (2001b): Operational air pollution forecasts from regional scale to urban street scale. Part 2: Performance evaluation. *Physics and Chemistry of the Earth Part B-Hydrology Oceans and Atmosphere* 26, 825-830.

Brandt, J., Hertel, O. and Fenger, J. (2001c): Borte med blæsten? modeller til vurdering af luftforurening. *Danmarks Miljøundersøgelser. Tema-rapporter fra DMU Nr 37.*

Christensen, J. H. (1997): The Danish Eulerian hemispheric model - A three-dimensional air pollution model used for the Arctic. *Atmospheric Environment* 31, 4169-4191.

Ellermann, T., Andersen, H. V., Bossi, R., Brandt, J., Christensen, J., Frohn, L. M., Geels, C., Kemp, K., Løfstrøm, P., Mogensen, B. B. and Monies, C. (2006): Atmospheric Deposition 2005, NOVANA (In Danish: Atmosfærisk Deposition 2005, NOVANA). National Environmental Research Institute. Technical Reports 595.

Ellermann, T., Andersen, H. V., Bossi, R., Christensen, J., Frohn, L. M., Geels, C., Kemp, K., Løfstrøm, P., Mogensen, B. B. and Monies, C. (2007a): Atmospheric Deposition 2006. NOVANA (In Danish: Atmosfærisk Deposition. NOVANA). National Environmental Research Institute, University of Aarhus. Technical Reports from NERI No. 645.

Ellermann, T., Fenger, J., Hertel, O., Markager, S., Tybirk, K. and Bak, J. (2007b): Airborn nitrogen pollution (In Danish: Luftbåret kvælstofforurening). Forlaget Hovedland. Miljøbiblioteket No 12.

Fagerli, H., Hertel, O., Skjøth, C. A., Gyldenkerne, S. and Hutchings, N. (2007): Implementation of a dynamical ammonia emission parameterization in the regional Unified EMEP chemical transport model. The Fourth Nitrogen Conference (N-2007).

Frohn, L. M., Christensen, J. H. and Brandt, J. (2002a): Development and testing of numerical methods for two-way nested air pollution modelling. *Physics and Chemistry of the Earth* 27, 1487-1494.

Frohn, L. M., Christensen, J. H. and Brandt, J. (2002b): Development of a high-resolution nested air pollution model - The numerical approach. *Journal of Computational Physics* 179, 68-94.

Frohn, L. M., Christensen, J. H., Brandt, J. and Hertel, O. (2001): Development of a high resolution integrated nested model for studying air pollution in Denmark. *Physics and Chemistry of the Earth Part B-Hydrology Oceans and Atmosphere* 26, 769-774.

Frohn, L. M., Geels, C., Madsen, P. V. and Hertel, O. (2008): Kvælstofbelastning af naturområder i Østjylland. *Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. DMU Faglig rapport 673.*

Geels, C., Bak, J., Callesen, T., Frohn, L. M., Frydendall, J., Gyldenkerne, S., Hansen, A. G., Hutchings, N., Jacobsen, A. S., Pedersen, P., Schneekloth, M., Winther, S., Hertel, O. and Moseholm, L. (2006a): Guideline for approval of livestock farms (In Danish: Vejledning om godkendelse af husdyrbrug). National Environmental Research Institute. 568.

Geels, C., Hertel, O., Madsen, P. V., Frohn, L. M., Gyldenkerne, S., Christensen, J. H., Hvidberg, M., Skjøth, C. A. and Ellermann, T. (2006b): Atmospheric nitrogen loads of selected nature areas in Frederiksborg county (In Danish: Atmosfærisk kvælstofbelastning af udvalgte naturområder i Frederiksborg Amt). Danish Ministry of the Environment, National Environmental Research Institute. Technical reports from NERI No 601.

Gyldenkerne, S., Skjøth, C. A., Hertel, O. and Ellermann, T. (2005): A dynamical ammonia emission parameterization for use in air pollution models. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 110,

Hertel, O., Ellermann, T., Palmgren, F., Berkowicz, R., Løfstrøm, P., Frohn, L. M., Geels, C., Skjøth, C. A., Brandt, J., Christensen, J., Kemp, K. and Ketzel, M. (2007): Integrated air-quality monitoring - combined use of measurements and models in monitoring programmes. *Environmental Chemistry* 4, 65-74.

Hertel, O., Skjøth, C. A., Løfstrøm, P., Geels, C., Frohn, L. M., Ellermann, T. and Madsen, P. V. (2006): Modelling Nitrogen Deposition on a Local Scale - A Review of the Current State of the Art. *Environmental Chemistry* 3, 317-337.

Løfstrøm, P. and Andersen, H. V. (2007): Measurements of ammonia in the vicinity of barns (In Danish: Målinger af ammoniak i nærheden af stalde). *Vand & Miljø* 14, 16-20.

Olesen, H. R. (1995): Regulatory Dispersion Modeling in Denmark. *International Journal of Environment and Pollution* 5, 412-417.

Olesen, H. R., Løfstrøm, P. and Berkowicz, R. (2007): OML: Review of model formulation. *Danmarks Miljøundersøgelser, Århus Universitet. DMU Faglig Rapport No 609.*

Olesen, H. R., Løfstrøm, P., Berkowicz, R. and Jensen, A. B. (1992): An Improved Dispersion Model for Regulatory Use - The OML Model. *Proceedings of the NATO CCMS on Air Pollution Modeling and its Application IX.*

Skjøth, C. A., Hertel, O., Gyldenkerne, S. and Ellermann, T. (2004): Implementing a dynamical ammonia emission parameterization in the large-scale air pollution model ACDEP. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres* 109.

Søgaard, B., Skov, F., Ejernæs, R., Nielsen, K.-E., Pihl, S., Clausen, P., Laursen, K., Bregnballe, T., Madsen, J., Battrup-Pedersen, A., Søndergaard, M., Laurid-

sen, T. L., Møller, P. F., Riis-Nielsen, T., Buttenschøn, R. M., Fredshavn, J., Aude, E. and Nygaard, B. (2005): Kriterier for gunstig bevaringsstatus. Danmarks Miljøundersøgelser, Miljøministeriet. Faglige rapporter fra DMU 457.

Tuovinen, J. P., Ashmore, M. R., Emberson, L. D. and Simpson, D. (2004): Testing and improving the EMEP ozone deposition module. *Atmospheric Environment* 38, 2373-2385.

## DMU Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser er en del af Aarhus Universitet. På DMU's hjemmeside [www.dmu.dk](http://www.dmu.dk) finder du beskrivelser af DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter.

DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø. Her kan du også finde en database over alle publikationer som DMU's medarbejdere har publiceret, dvs. videnskabelige artikler, rapporter, konferencebidrag og populærfaglige artikler.

Yderligere information: [www.dmu.dk](http://www.dmu.dk)

Danmarks Miljøundersøgelser  
Frederiksborgvej 399  
Postboks 358  
4000 Roskilde  
Tlf.: 4630 1200  
Fax: 4630 1114

Direktion  
Personale- og Økonomisekretariat  
Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat  
Afdeling for Systemanalyse  
Afdeling for Atmosfærisk Miljø  
Afdeling for Marin Økologi  
Afdeling for Miljøkemi og Mikrobiologi  
Afdeling for Arktisk Miljø

Danmarks Miljøundersøgelser  
Vejlsovej 25  
Postboks 314  
8600 Silkeborg  
Tlf.: 8920 1400  
Fax: 8920 1414

Forsknings-, Overvågnings- og Rådgivningssekretariat  
Afdeling for Marin Økologi  
Afdeling for Terrestrisk Økologi  
Afdeling for Ferskvandsøkologi

Danmarks Miljøundersøgelser  
Grenåvej 14, Kalø  
8410 Rønne  
Tlf.: 8920 1700  
Fax: 8920 1514

Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

## Faglige rapporter fra DMU

På DMU's hjemmeside, [www.dmu.dk/Udgivelser/](http://www.dmu.dk/Udgivelser/), finder du alle faglige rapporter fra DMU sammen med andre DMU-publikationer. Alle nyere rapporter kan gratis downloades i elektronisk format (pdf).

- Nr./No. 2008**
- Nr. 676 Fodring af kortnæbbede gæs om foråret i Vestjylland. Biologiske fakta til understøttelse af fremtidig forvaltningsstrategi. Af Madsen, J. 20 s. (elektronisk)
- 675 Annual Danish Emission Inventory Report to UNECE. Inventories from the base year of the protocols to year 2006. By Nielsen, O.-K. et al. 504 pp. (electronic)
- 674 Environmental monitoring at the cryolite mine in Ivittuut, Spouth Greenland, in 2007. Johansen, P. et al. 31 pp. (electronic)
- 672 Revised emission factors for gas engines including start/stop emissions. Sub-report 3 (NERI). By Nielsen, M., Illerup, J.B. & Birr-Petersen, K. 67 pp. (electronic)
- 671 DEVANO. Decentral Vand- og Naturovervågning. Programbeskrivelse 2008. Af Boutrup, S. & Jensen, P.N. (red.). 33 s. (elektronisk)
- 670 Prioriteringsmetoder i forvaltningen af Habitatdirektivets naturtyper og arter i Natura 2000-områder. Af Skov, F. et al. 36 s. (elektronisk)
- 669 Identifikation af referencevandløb til implementering af vandrammedirektivet i Danmark. Kristensen, E.A. et al. 55 s. elektronisk)
- 668 Brændefyring i hjemmet – praksis, holdninger og regulering. Af Petersen, L.K. & Martinsen, L. 48 s. (elektronisk)
- 667 Denmark's National Inventory Report 2008. Emission Inventories 1990-2006 – Submitted under the United Nations Framework Convention on Climate Change. By Nielsen, O.-K. et al. 701 pp. (electronic)
- 666 Agerhønsens biologi og bestandsregulering. En gennemgang af den nuværende viden. Af Kahlert, T., Asferg, T. & Odderskær, P. 61 s.
- 665 Individual traffic-related air pollution and new onset adult asthma. A GIS-based pilot study. By Hansen, C.L. et al. 23 pp.
- 664 Aluminiumsmelter og vandkraft i det centrale Grønland. Datagrundlag for natur og ressourceudnyttelse i forbindelse med udarbejdelse af en Strategisk Miljøvurdering (SMV). Af Johansen, P. et al. 110 s.
- 663 Tools to assess conservation status on open water reefs in Nature-2000 areas. By Dahl, K. & Carstensen, J. 25 pp.
- 662 Environmental monitoring at the Nalunaq Gold Mine, South Greenland, 2007. By Glahder, C.M., Asmund, G. & Riget, F. 31 pp.
- 661 Tilstandsvurdering af levesteder for arter. Af Søgaard, B. et al. 72 s.
- 660 Opdatering af vurdering af anvendelse af SCR-katalysatorer på tunge køretøjer som virkemiddel til nedbringelse af NO<sub>2</sub> forureningen i de største danske byer. Af Ketzler, M. & Palmgren, F. 37 s.
- 659 Optimering af behandlingseffekten i akvakultur. Minimering af forbrug og udledning af hjælpestoffer. Af Sortkjær, O. et al. 124 s. (also available in print edition).
- 658 Danske kystklitter – vegetation og jordbundskemi. Analyse af NOVANA-data 2004-2006. Af Damgaard, C., Nygaard, B. & Nielsen, K.E. 66 s.
- 657 High density areas for harbour porpoises in Danish waters. By Teilmann, J. et al. 40 pp.
- 656 Manglende indberetninger til vildtudbyttestatistikken i jagtsæsonen 2006/07. Af Asferg, T. 21 s.
- 654 Rapportering af Luftemissioner på Grid. Metoder og principper. Af Jensen, M.T. et al. 56 s.
- 653 Control of Pesticides 2006. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T., Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 25 pp.
- 652 A preliminary strategic environmental impact assessment of mineral and hydrocarbon activities on the Nuussuaq peninsula, West Greenland. By Boertmann, D. et al. 66 pp.
- 651 Undersøgelser af jordhandler i forbindelse med naturgenopretning. Af Jensen, P.L., Schou, J.S. & Ørby, P.V. 44 s.
- 650 Fuel consumption and emissions from navigation in Denmark from 1990-2005 – and projections from 2006-2030. By Winther, M. 108 pp.

Denne rapport præsenterer en kortlægning af kvælstofafsætningen til en række udvalgte naturområder inden for den geografiske afgrænsning for Miljøcenter Roskilde. Beregningerne der ligger til grund for kortlægningen er foretaget med DMU's modelsystem DAMOS (Danish Ammonia Modelling System). Miljøcenter Roskilde har udvalgt 17 primære naturområder på Sjælland og Bornholm, samt en række supplerende naturområder indenfor en radius af 2 km af disse. Modelberegningerne giver et estimat af både den totale kvælstofafsætning, samt bidraget fra lokale landbrugs-kilder til ammoniak indenfor et 16 km x 16 km område omkring hvert primær naturområde.

Ud af de 17 primære lokaliteter er tålegrænseintervallets øverste værdi tangeret for to naturområder. For det ene af disse er det ikke muligt at komme under intervallets øverste grænse ved en reduktion af det lokale bidrag alene. Derudover er den nedre værdi af tålegrænseintervallet overskredet for fire lokaliteter. Ved de resterende 11 lokaliteter ses der ikke overskridelser af tålegrænsen. De her anvendte intervaller for tålegrænser angiver et typisk niveau for en given naturtype. En præcis fastsættelse af tålegrænsen for en udvalgt naturlokalitet kræver data der kan danne grundlag for en specifik beregning af den pågældende lokalitets tålegrænse.