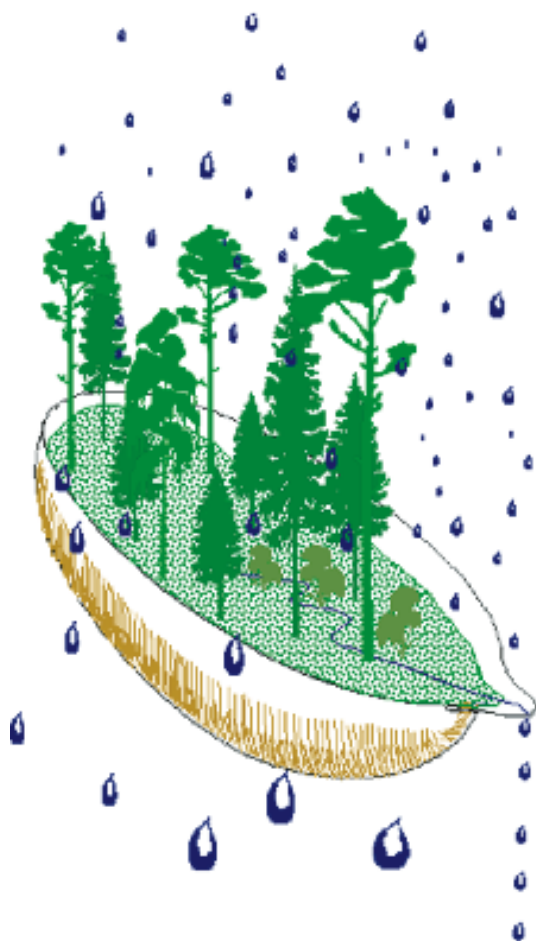


# Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark — IM Årsrapport 2015

Integrated monitoring of the environmental status  
in Swedish forest ecosystems – IM

Annual report for 2015



Stefan Löfgren (red.)



# **Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark — IM Årsrapport 2015**

Integrated monitoring of the environmental status  
in Swedish forest ecosystems – IM

Annual report for 2015

Stefan Löfgren (red.)

Institutionen för vatten och miljö  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Box 7050  
750 07 Uppsala  
Tel. 018 – 67 31 10  
<http://www.slu.se/vatten-miljo>

*Tryck:* 100 exemplar, SLU, Uppsala 14 december 2016.

## Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2015

<p><b>Rapportförfattare</b> Stefan Löfgren (redaktör), SLU</p>	<p><b>Utgivare</b> Institutionen för vatten och miljö, SLU <b>Postadress</b> Box 7050, 750 07 Uppsala <b>Telefon</b> 018-67 10 00</p>
<p><b>Rapporttitel och undertitel</b> Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2015</p>	<p><b>Beställare</b> Naturvårdsverket 106 48 Stockholm <b>Finansiering</b> Nationell MÖ, programområde Skog</p>
<p><b>Nyckelord för plats</b> Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten</p>	
<p><b>Nyckelord för ämne</b> Ekosystemstudier, avrinningsområde, vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar, effekter på biota, vegetation, markprocesser</p>	
<p><b>Tidpunkt för insamling av underlagsdata</b> 2015</p>	
<p><b>Sammanfattning</b></p> <p>Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljötillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet "Skog". Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar "Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979" (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö vid SLU (IVM, SLU) utför övervakningen på uppdrag av Naturvårdsverket.</p> <p>Miljöövervakningen omfattar ekosystemstudier på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Syftet är dels att som referensområden ge relevanta bakgrundsdata, dels att söka skilja effekter av mänsklig påverkan från naturlig variation. Modellering för prognostisering av utvecklingen är ett viktigt inslag. IM programmet lämpar sig också väl till testning av modeller. Mätningarna utförs i skyddade områden med lång kontinuitet, utan skogliga aktiviteter. Deposition av luftföroreningar och potentiell klimatpåverkan är de enda mänskliga störningarna i områdena.</p> <p>Föreliggande rapport redovisar undersökningar från år 2015 och inbegriper de fyra IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten. Verksamheten under året beskrivs kortfattat i text med glimtar av intressanta resultat som framkommit. Bearbetade data och resultat återfinns i tabellbilagan i slutet på rapporten.</p>	



## 1 Förord

Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljö-tillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet ”Skog”. Övervakningen är relaterad till FN-konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar ”Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979” (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges geologiska undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö vid SLU (IVM, SLU) utför övervakningen på uppdrag av Naturvårdsverket.

Miljöövervakningen omfattar ekosystemstudier på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Utförarna ansvarar för olika delprogram i ett integrerat system där IVL följer depositionen av ämnen, SGU undersöker markens fysikaliska och mineralologiska egenskaper och följer processer i grundvattnet medan IVM, SLU följer klimat och avrinning, markkemi och -biologi, vegetation samt samordnar verksamheterna. Till detta kommer ett särskilt ansvar för IVL vad avser undersökningsområdet Gårdsjön i Bohuslän. Prov- och datainsamling vid detta område genomförs i huvudsak av IVL, Göteborg, med Filip Moldan som utförare.

Huvudansvariga för IM:s olika delmoment och de som bidrar med data till denna och annan rapportering framgår av nedanstående tabell:

Samordning och internationella kontakter	Lars Lundin, SLU
Deposition, krondropp	Gunilla Pihl Karlsson, IVL
Meteorologi, hydrologi, datahantering	Lars Lundin, SLU Filip Moldan, IVL
Mark- och markvattenkemi, förnafall & förnadepolymerisation	Stefan Löfgren, SLU
Markfysik, grundvatten	Kajsa Bovin, SGU
Bäckvattenkemi	Lars Lundin, SLU Filip Moldan, IVL
Vegetation inkl. träd, epifytiska alger & -lavar	Ulf Grandin, SLU

För mer utförlig information om de olika delmomenten hänvisas till dessa personer.

Provtagning och observationer genomfördes i områdena huvudsakligen av Sara Jutterström, Gårdsjön, Kjell Rosén, Aneboda, Kent Wirenberg, Kindla och Johan Hörnqvist, Gammtratten. Insamlade prover för kemisk analys tas om hand och analyseras av ackrediterade laboratorier vid IVL och SLU. Göran Gullberg, SLU, Mikael Östlund, SLU, Kajsa Bovin, SGU, Lena Maxe, SGU och Bo Thunholm, SGU har medverkat i arbetet med att karaktärisera avrinningsområdena och att installera, underhålla och sköta driften av mätutrustning.

Textdelen av föreliggande rapport består av bidrag från Lars Lundin, Stefan Löfgren och Mikael Östlund och Ulf Grandin från SLU. Stefan Löfgren har bearbetat dessa bidrag och färdigställt rapporten med dess nuvarande innehåll. I rapporten sammanfattas resultaten från de fyra IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten under 2015. På grund av nedskärningar i budgeten från Naturvårdsverket under flera år redovisas även Hg-data insamlade på uppdrag av annan finansör. Rådata finns digitalt tillgängliga vid IVM, SLU på <http://www.slu.se/sv/institutioner/vatten-miljo/miljoanalys/integrerad-monitoring-im/>, vid SGU på <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-miljoovervakning-grundvatten-sv.html> samt depositionsdata vid IVL ([http://www3.ivl.se/db/plsql/dvsnedar\\$.startup](http://www3.ivl.se/db/plsql/dvsnedar$.startup)).

Stefan Löfgren  
20 december 2016





## 2 Innehåll

1	Förord	i
2	Innehåll	iii
3	Sammanfattning	1
4	Summary	3
5	Övervakningens bakgrund och syfte	5
6	Val av områden och undersökningsmetodik	5
6.1	Gårdsjön - SE-04	8
6.2	Aneboda - SE-14	8
6.3	Kindla - SE-15	9
6.4	Gammtratten – SE 16	9
7	Väderförhållanden 2015	10
8	Vattenbalans 2015	14
9	Modellerad vattenbalans 1997-2015	16
10	Kemiska förhållanden 2015	20
11	Skattning av trädbiomassa – förbättringar	22
11.1	Beräkningsrutiner – fel i databasen och korrigerade beräkningar	24
11.2	Kindla	25
11.3	Gårdsjön	26
11.4	Aneboda	28
11.5	Gammtratten	29
11.6	Slutsatser	30
12	Referenser	30
13	Tidigare publicerade årsrapporter	31
14	Appendix	33
15	Appendix (English)	34



### 3 Sammanfattning

Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljö-tillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet ”Skog”. Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar ”Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979” (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö vid SLU (IVM, SLU) utför övervakningen på uppdrag av Naturvårdsverket.

Miljöövervakningen omfattar ekosystemstudier på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Syftet är dels att som referensområden ge relevanta bakgrundsdata, dels att söka skilja effekter av mänsklig påverkan från naturlig variation. Modellering för prognostisering av utvecklingen är ett viktigt inslag. IM programmet lämpar sig också väl till testning av modeller. Mätningarna utförs i skyddade områden med lång kontinuitet, utan skogliga aktiviteter. Deposition av luftföroreningar och potentiell klimatpåverkan är de enda mänskliga störningarna i områdena. Syftet med IM-övervakningen skiljer sig från syftena med övriga miljöövervakningsprogram genom att IM i detalj ska kunna förklara förändringar i miljön och därmed bidra till tolkningen av resultaten från de mer extensiva programmen.

Föreliggande rapport redovisar undersökningar från år 2015 och inbegriper de fyra IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten. Verksamheten under året beskrivs kortfattat i text med glimtar av intressanta resultat som framkommit. Bearbetade data och resultat återfinns i tabellbilagan i slutet på rapporten.

Mark och vatten i IM-områdena är jonsvaga, med permanent sura förhållanden och med tämligen höga aluminiumhalter i bäckvatten. Endast Gammtratten uppvisade låga till måttliga halter oorganiskt aluminium, på nivåer som är tämligen ofarliga för gäländande organismer som fisk (Lydersen et al. 2002). Förutom för bly var halterna under de nivåer där man anser att det föreligger risk för biologisk skada med avseende på övriga spårmetaller. Områdena hade låga halter av oorganiska näringsämnen med undantag av Aneboda med tämligen höga nitrathalter sannolikt orsakade av stormskador och barkborreangrepp. Gårdsjöns närhet till havet återspeglas tydligt i kemin medan de höga halterna organiskt material påverkar vattenkvaliteten i Aneboda. Kindlas kemi förefaller präglas av vattnets snabba och ytliga transportvägar i marken, vilket är en vanlig företeelse i svensk skogsmark. Gammtratten är det minst sura området med ett medel-pH runt 5,6 och frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet i bäckvattnet. Jonflödet i Gårdsjön styrs i hög grad av nedfallet av havssalter, medan jonflödet i Aneboda och Kindla påverkas till ungefär lika delar av havssalt-tillförsel, svaveldeposition och interna biologiska processer. I Gammtratten styrs jonflödena i huvudsak av interna biologiska processer.

Under 2015 var årsmedeltemperaturen högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) för alla IM-områdena. Det nordliga området Gammtratten visade störst överskott med 2,1 °C medan de tre andra visade likartat överskott med 0,8 – 1,4 °C. Temperaturfördelningen under året uppvisade kallare sommar och varmare vinter. Nederbörden 2015 visade lägre värden jämfört med långtidsmedel (1960-1990) med 35 mm vid Aneboda och 57 mm vid Gammtratten. Vid Gårdsjön och Kindla var nederbörden högre än normalt med ett överskott på 414 mm respektive 122 mm. Nederbördsfördelningen under året, jämfört med normalperioden, visade avvikelser för Aneboda, Kindla och Gammtratten medan Gårdsjön uppvisade överskott flertalet månader. Högre nederbörd än normalt noterades i alla områden i januari men särskilt i maj.

Tidigare skattningar av trädbiomassan i IM-områdena har utvärderats och kvalitetssäkrats, vilket föranlett en del justeringar i databasen. Skillnader på några få procent, som ibland

uppstått mellan de tidigare och de nya beräkningsrutinerna, har liten betydelse vid användningen av data för t.ex. modellering. För Kindla och Gårdsjön var dessvärre felen betydligt större (ca 20 %) för några år, vilket innebär att de gamla skattningarna av trädbiomassa för dessa år inte bör användas.

## 4 Summary

The Swedish Environmental Protection Agency (SEPA) conducts Integrated Monitoring (IM) of the environmental status in forest ecosystems within the "Forest" part of Sweden's national environmental monitoring program. The monitoring is related to the Convention "Long-Range Transboundary Air Pollution – LRTAP 1979" (UN/ECE). The Swedish Environmental Research Institute (IVL), the Swedish Geological Survey (SGU) and the Department of Aquatic Sciences and Assessment at the Swedish University of Agricultural Sciences (IVM, SLU) perform the investigations on behalf of the SEPA.

The monitoring program includes ecosystem studies at catchment level with determinations of hydrological and chemical budgets as well as effects on biota, primarily the vegetation and studies of soil processes. The aims are to collect relevant background data from reference areas that can be used to separate anthropogenic disturbance of the ecosystem by air pollution from natural variation. Model simulations for prognoses of future environmental status are an important part of the program. IM also furnish possibilities to test models. The IM sites are located in protected areas where there has been little forestry activity for many decades. Atmospheric deposition of pollutants and anthropogenically induced climate change are the only human disturbances within the IM sites.

This report documents the investigations carried out in 2015 on the four IM-sites Gårdsjön, Aneboda, Kindla and Gammtratten. The results are briefly described in the text, with some glimpses of the year's results. The entire set of data and results are included in appendixes at the end of the report.

The IM sites are base poor with permanently acidic conditions and high aluminium concentrations in soil water, groundwater and streams. Only Gammtratten exhibited inorganic aluminium concentrations at levels below those reported to be harmful to gill breathing organisms such as fish (Lydersen et al. 2002). Except for lead, the trace metals exhibited stream water concentrations below biologically harmful levels as well. All sites except Aneboda, with high nitrate concentrations due to storm felling and bark beetle outbreaks, had low concentrations of inorganic nutrients. The coastal near location was reflected in the sea-salt influenced water chemistry at Gårdsjön, while the high concentrations of organic matter influenced the water quality at Aneboda. The water chemistry at Kindla seems to mirror shallow groundwater flow paths, which is common for Swedish forest land. Gammtratten is the least acidic area with an average pH of 5.6 and frequently occurring hydrogen carbonate in the stream water. At Gårdsjön, the ion fluxes were dominated by Na and Cl from the precipitation of sea spray, while the ion fluxes at Aneboda and Kindla were equally influenced by sea salt, sulphur deposition and internal biological processes. Organic matter played a significant role at Aneboda. At Gammtratten, internal biological processes determined the ion fluxes.

At all IM sites, the annual mean temperature 2015 was higher than the long-term average (1961-1990). The northern site Gammtratten exhibited the largest exceedance with 2.1 °C while the other three sites showed exceedances in the range 0.8 – 1.4 °C. The temperature pattern during the year exhibited a colder than normal summer, while the winter was warmer. The precipitation during 2015 was below the long-term average at Aneboda (35 mm) and Gammtratten (57 mm). At Gårdsjön and Kindla, the annual precipitation exceeded the long-term average with 414 mm and 122 mm, respectively. At Gårdsjön, most months of the year exhibited excess precipitation amounts compared with the long-term average, while the other sites showed varying precipitation patterns. At all four sites, January and especially May had higher precipitation than normal.

Earlier estimates of tree biomass at the IM sites have been evaluated and quality assured, which has led to changes in the database. Deviations on a few percent, which sometimes occurs between the old and new estimates, have very limited influence on the use of data for e.g. modelling purposes. For Kindla and Gårdsjön, however, the errors are larger (ca 20%) for some years, which implies that the old estimates on tree biomass for those years should not be used.

## 5 Övervakningens bakgrund och syfte

Naturvårdsverket genomför Integrerad övervakning av miljötillståndet (IM) i fyra skogsekosystem inom programområdet ”Skog”. Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar ”Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979” (UN/ECE). Konventionsarbetet är organiserat i ett antal arbetsgrupper, varav den effektrelaterade omfattar sex övervakningsprogram (ICP) och Task Force on Health. IM utgör en av dessa och tjugo av Europas länder deltar. Sverige är ordförandeland medan Finland samordnar datainsamlingen och den årliga internationella rapporteringen (ICP IM Annual Report, <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135815> ). Övervakningen omfattar ett antal obligatoriska delprogram, som alla länder skall genomföra. Sverige har dessutom valt att utföra några frivilliga delprogram, bl.a. skogsskador, algpåväxt på barr och förnedbrytning.

Övervakningen är inriktad mot att studera miljöeffekter och att undersöka konsekvenserna för hela ekosystemet av depositionen av kväve, svavel och tungmetaller. Det övergripande syftet med övervakningen i Sverige är att:

- ∞ i små, väldefinierade avrinningsområden samordna mätningar och utvärderingar så att samhällets behov av detaljerad kunskap och prognoser långsiktigt kan tillgodoses m. a. p. försurning, eutrofiering och metallpåverkan i typiska, svenska skogsekosystem,
- ∞ tillhandahålla kunskap som nationellt och internationellt kan användas som underlag för att optimera miljöförbättrande åtgärder,
- ∞ tillhandahålla kunskap som kan användas för att underlätta tolkningen av resultat från andra miljöövervakningsprogram eller forskningsprojekt,
- ∞ generera underlag till utveckling av modeller för att beräkna t. ex. kritiska belastningsnivåer (Critical Loads/Levels) och framtida miljötillstånd,
- ∞ sprida kunskap till allmänheten om vilka processer som påverkar miljötillståndet i skogen.

Miljöövervakningen utförs på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Mätningarna används för att särskilja effekter av mänsklig påverkan från naturlig variation. Prognostisering av utvecklingen med hjälp av matematiska modeller är ett viktigt inslag. Områdena ligger i skyddade naturmiljöer med lång kontinuitet (Natura 2000), utan skogsbruksåtgärder. Deposition av luftföroreningar och potentiell klimatpåverkan är de enda mänskliga störningarna i områdena.

För att kunna uppfylla målet med programmet måste övervakningen vara långsiktig. IM-övervakningen skiljer sig från övriga miljöövervakningsprogram genom att IM i detalj skall kunna förklara förändringar i miljön. IM-programmet bör på sikt också kunna inrymma övervakning av klimatförändringar, ozon samt persistenta organiska föreningar (POP) och deras effekter på biotan.

## 6 Val av områden och undersökningsmetodik

Målet är att på ekosystemnivå följa vattenomsättning och biogeokemiska processer för att förklara observerade effekter på biota vilket innebär kvantitativa bestämningar av inflöde, förråd och utflöde. För en utförlig redovisning av den metodik som används hänvisas till IM-manualen ([http://www.vyh.fi/eng/intcoop/projects/icp\\_im/manual/index.htm](http://www.vyh.fi/eng/intcoop/projects/icp_im/manual/index.htm), EDC 1993, SYKE 1998).

De bestämmningar som görs i avrinningsområdet omfattar klimatologiska och fysikaliska förhållanden (t.ex. berggrund, jordlager och vatten), kemiska förhållanden i mark, vatten och vegetation samt biologiska förhållanden (t.ex. flora och skogliga beståndsdata). De processer som studeras är deposition, vittring, omsättning och utbyte i marken av vatten och kemiska ämnen, avdunstning och gasutbyte, upptag i levande biomassa och utflöden i avrinnande vatten från området. De övergripande samband som nyttjas är vattenbalans och hydrokemiska budgetar;

$$P = E + R + \Delta S$$

där  
P = nederbörd,  
E = avdunstning,  
R = avrinning och  
 $\Delta S$  = ändring i vattenmagasin;

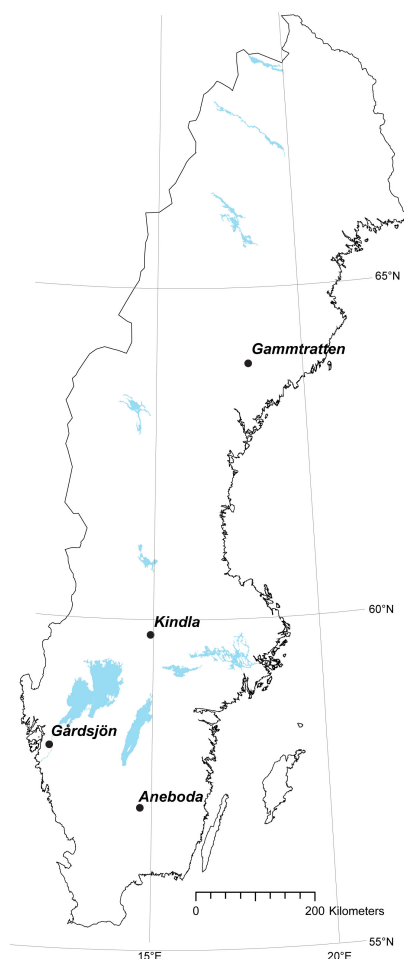
$$DEP + WEATH = UPTAKE + LEACH + \Delta POOL$$

där  
DEP = deposition av ämnen,  
WEATH = vittring,  
UPTAKE = vegetationupptag,  
LEACH = utlakning och  
 $\Delta POOL$  = ändring i förråd

Övervakningen av ekosystemets olika delar görs inom väldefinierade små avrinningsområden. Ett område bör vara så homogent som möjligt vad avser geologi och vegetation. Det bör vara i storleksordningen 10-100 ha och inneslutas av en likartad omgivning för att eliminera randeffekter. Området bör vara typiskt för regionen. Det bör ha lång kontinuitet utan skogliga åtgärder och vara fritt från störande aktiviteter, något som bäst tillgodoses i naturskyddade reservat. Området skall avvattnas av en bäck, vara fritt från sjöar och ha liten andel myrmark. Avstånd till förorenande aktiviteter och utsläpp bör vara > 50 km. Det bör också ligga så långt från havet att direkt inverkan därifrån är starkt reducerad.

I Sverige genomfördes en omfattande förändring av miljöövervakningen 1995, vilket innebar att fyra IM-områden utsågs. Dessa har successivt byggts upp. Aneboda (SE-14) etablerades 1996, Kindla (SE-15) etablerades 1997 medan Gammtratten (SE-16) etablerades under 1999. Området vid Gårdsjön (SE-04) har däremot lång kontinuitet med mätningar sedan 1970. Områdena är likartade och domineras av barrskog främst gran (Tabell 1), men lokaliserade till regioner med olika klimat och depositionsförhållanden (Figur 1).





**Figur 1.** De svenska IM-områdenas geografiska lokalisering.  
*Location of the Swedish IM sites.*

**Tabell 1.** Andelar i IM-områdena för olika växtsamhällen klassificerade enligt Nordiska Ministerrådet (1994). Data från inventeringar i mitten på 1990-talet av Sven Bråkenhielm, SLU.  
*Proportions at the IM sites of different vegetation communities classified according to the Nordic Council of Ministers (1994). Data from inventories in the mid 1990's performed by Sven Bråkenhielm, SLU.*

	Aneboda <sup>1</sup> %	Gårdsjön <sup>2</sup> %	Kindla %	Gammtratten %
Granskog av blåbärsristyp ( <i>Vaccinium myrtillus</i> -spruce forest)	76,3	56,2	64,2	18,7
Sumpgranskog (wet spruce forest)	14,2	11,0	22,6	9,6
Barrblandskog av blåbärsristyp ( <i>Vacc. myrt.</i> and mixed conifers)	5,8	8,1	4,6	63,9
Öppet kärr (open mire)	0	0	1,3	4,3
Planterad tallungskog ( <i>young pine stand</i> )	0	15,4	0	0
Öppen fastmark (open well-drained soils)	0	4,5	2,0	1,8
Övrigt (other)	3,7	4,8	5,3	1,8
<b>Totalt (Total)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup>Stormfällning och barkborreangrepp 2005 till idag har dödat huvuddelen stora granar (Löfgren et al., 2014)

<sup>2</sup>Under 2012 utfördes en gallring i delar av området

## 6.1 Gårdsjön - SE-04

IM-området i Gårdsjön är ett litet avrinningsområde (F1) om knappt 0,04 km<sup>2</sup>, dominerat av tunna (0-0,7 m) moräntäcken med hög frekvens sten och block. Området är ett av flera som undersöks med inriktning på terrester och hydrologisk forskning. Undersökningarna har pågått sedan 1970. Gårdsjön har ingått som PMK- och sedan IM-område sedan 1991. Området har varit skogklätt under hundratals år men avverkades i början av 1900-talet. Gallring utfördes 1968. Cirka 0,5 hektar i sydöstra delen av avrinningsområdet avverkades 1980 och återplanterades därefter med tall. Ett mindre område i söder (0,2 ha) ingår i en större kalyta som togs upp under 1990-talet. En traktorväg byggdes centralt genom området 1999. Under 2012 utfördes en gallring (70 m<sup>3</sup>) i de södra delarna av avrinningsområdet. Boskap har betat i området fram till 1950-talet.

Läge:	Västkusten, Bohuslän, Västra Götalands län
Lat./Long:	N 58° 03' ; E 12° 01'
Rikets nät:	644295; 127668
Kartblad:	Göteborg 7B NO
Area:	3,7 ha
Altitud:	114-140 m ö.h.
Lutning (grader/procent)	12°/22%
Berggrund:	Yngre gnejsiga granodioriter
Årsmedeltemperatur:	+ 6,7 °C (3)
Nederbörd:	1000 mm
Avdunstning:	480 mm
Avrinning:	520 mm

## 6.2 Aneboda - SE-14

IM-området i Aneboda är ett 0,2 km<sup>2</sup> stort avrinningsområde mitt på Sydsvenska höglandet. Boskap har under flera århundraden nyttjat området, som sannolikt kalavverkades i mitten av 1800-talet med spontan skogsåterväxt därefter. Under tiden 1940-1955 gjordes tidvis gallringar. Undersökningar avseende mark, vegetation och vatten har pågått sedan 1982. Aneboda etablerades som IM-område 1995. Området utgörs av småbruten, ställvis mycket stor- och rikblockig morän med relativt stort inslag av fuktiga och blöta marktyper. Skogen domineras av gran med inblandning av främst tall, bok och björk. Det bör påpekas att boken föryngrar sig väl. En kraftig storm (Gudrun) som drabbade södra Sverige i januari 2005 orsakade partiell stormfällning inom IM-området med olika efterverkningar som följd. Området har därefter drabbats av kraftiga barkborreangrepp och omfattande dödlighet för äldre gran (Löfgren et al. 2014).

Läge:	Sydsvenska höglandet, Småland, Kronobergs län
Lat./Long:	N 57° 05' ; E 14° 32'
Rikets nät:	633255; 142407
Kartblad:	Växjö 5E NV
Area:	18,9 ha
Altitud:	210-240 m ö.h.
Lutning (grader/procent)	7°/13%
Berggrund:	Granit
Årsmedeltemperatur:	+ 5,8 °C (3)
Nederbörd:	750 mm (4)
Avdunstning:	470 mm
Avrinning:	280 mm

### 6.3 Kindla - SE-15

IM-området i Kindla är ett 0,2 km<sup>2</sup> avrinningsområde i centrala Bergslagen. Regionen karakteriseras av småkullig terräng med större höjder. Barrskog med inslag av sumpskog dominerar. En liten öppen myr finns. Området är kuperat med branta sluttningar med höjdskillnader på uppåt 100 m inom avstånd av endast 200 m. Skogen domineras av ca 100 årig, ogallrad gran. Många kolbottnar i området visar att skogen under tidigare sekler nyttjats till träkolframställning och alltså varit kalavverkat i omgångar. Kindla etablerades som IM-område 1996.

Läge:	Bergslagen, Västmanland, Örebro län
Lat./Long:	N 59° 45' ; E 14° 54'
Rikets nät:	662650; 144950
Kartblad:	Filipstad 11E NV
Area:	20,4 ha
Altitud:	312-415 m ö.h.
Lutning (grader/procent)	13°/23%
Berggrund:	Filipstadsgraniter
Årsmedeltemperatur:	+ 4.2 °C
Nederbörd:	900 mm
Avdunstning:	450 mm
Avrinning:	450 mm

### 6.4 Gammtratten – SE 16

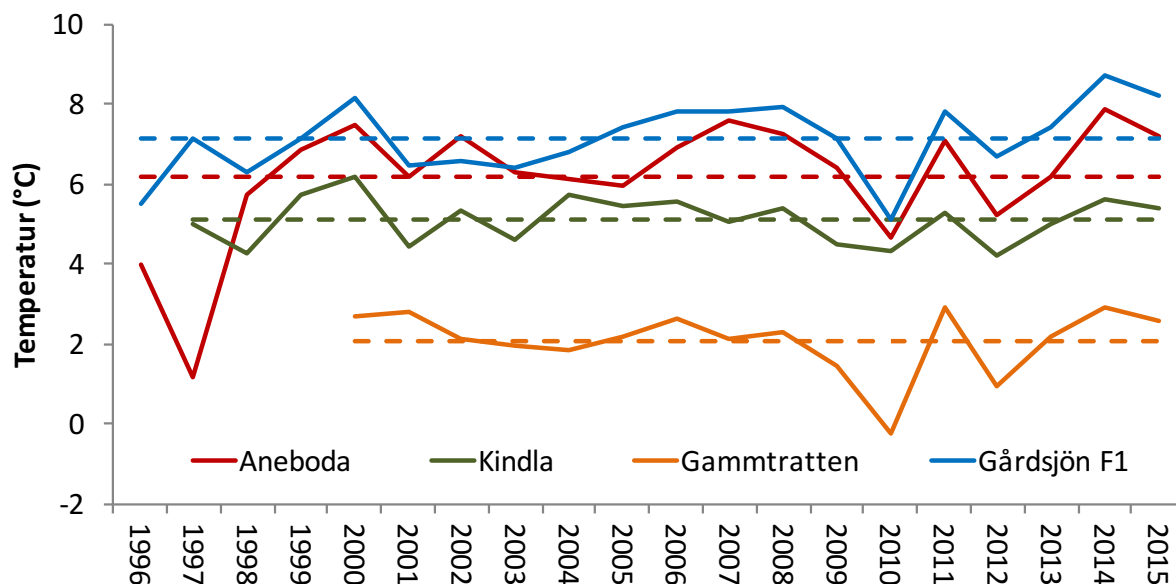
IM-området i Gammtratten är ett 0,4 km<sup>2</sup> stort avrinningsområde 10 mil från N Kvarnenkusten i höjd med Umeå. Det ligger inom den mellanboreala zonen och landskapet karakteriseras som Norrlands vågiga bergkulleterräng. Området är en mot sydost sluttande dalsänka mellan bergen Gammtratten (578 m) i öster och Siberget (530 m) i väster. I sluttningarnas nedre del och i botten av sänkan finns flera mindre, mestadels trädbevuxna myrar. Nedre delen av sänkan domineras helt av gran, medan tallen är riklig i sluttningarnas övre delar. Glasbjörk förekommer nästan överallt, asp och sälg här och var. Skogen är till mindre omfattning påverkad av skogsbruksåtgärder. Omkring 1900 fälldes ett antal större tallar, s.k. dimensionsavverkning, i de centrala delarna, särskilt sydväst om bäcken. Omkring 1990 låggallrades 6 hektar i avrinningsområdets nedre, sydvästra del, varav knappt 1 ha slutavverkades och planterades med gran. Låggallring innebär att mindre träd avverkas. På grund av brand, som dödat granen, finns tämligen rikligt med äldre tallar – den äldsta borrade från mitten av 1500-talet – medan granarna som regel är 100-150 år. Det finns rikligt med spår efter bränder från 1890-talet och bakåt i tiden.

Läge:	Norra Ångermanland, Västernorrlands län
Lat./Long:	63°51'N, 18°06'E
Rikets nät:	X 70 85 71, Y 16 14 10
Kartblad:	20 I NV Björna
Area:	45 ha
Altitud:	högsta 545 m, lägsta 410 m
Lutning (grader/procent)	12°/21%
Berggrund:	Rätangranit eller liknande
Årsmedeltemperatur:	+1,2°C
Nederbörd:	750 mm
Avdunstning:	370 mm
Avrinning:	380 mm

## 7 Väderförhållanden 2015

Under 2015 var årsmedeltemperaturen högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) för alla IM-områden. Det nordliga området Gammtratten visade störst överskott med 2.1 °C medan de tre andra visade likartat överskott med 0.8 – 1.4 °C (Appendix 19). Jämfört med IM-mätseriernas långtidsmedelvärden från 1996/97 (Gammtratten 2000) visade nästan alla områden högre temperatur. Variationen mellan år är påtaglig de sex senaste åren med nära tre grader för Aneboda, Gårdsjön och Gammtratten.

Under 2015 uppvisade perioden januari till april överskott jämfört med långtidsmedelvärdet (Appendix 19), men även hösten var varm och december månad visande fyra till fem grader varmare än normalt vid de tre sydliga områdena medan överskottet var hela 7.1 grader i det nordliga Gammtratten, som trots detta uppvisade ett månadsmedelvärde under noll grader. Maj och juli visade relativt låga temperaturer med två till tre grader under långtidsmedelvärdet och hela 3.6 grader lägre i juni för Gammtratten. Detta var delvis likartat med 2014 då sommaren också var kallare än normalt medan årets första och sista månader hade högre temperatur än långtidsmedelvärdet. Jämförs temperaturen 2015 vid områdena med medelvärdet för respektive mätperiod (Figur 2) noteras högre temperatur, dock något lägre än 2014 vilket skiljde sig från 2010 och 2012 då klart lägre årsmedeltemperaturer observerades. Trenden mot varmare klimat fortsatte dock även 2015 och nu för tredje året i rad (Figur 2).



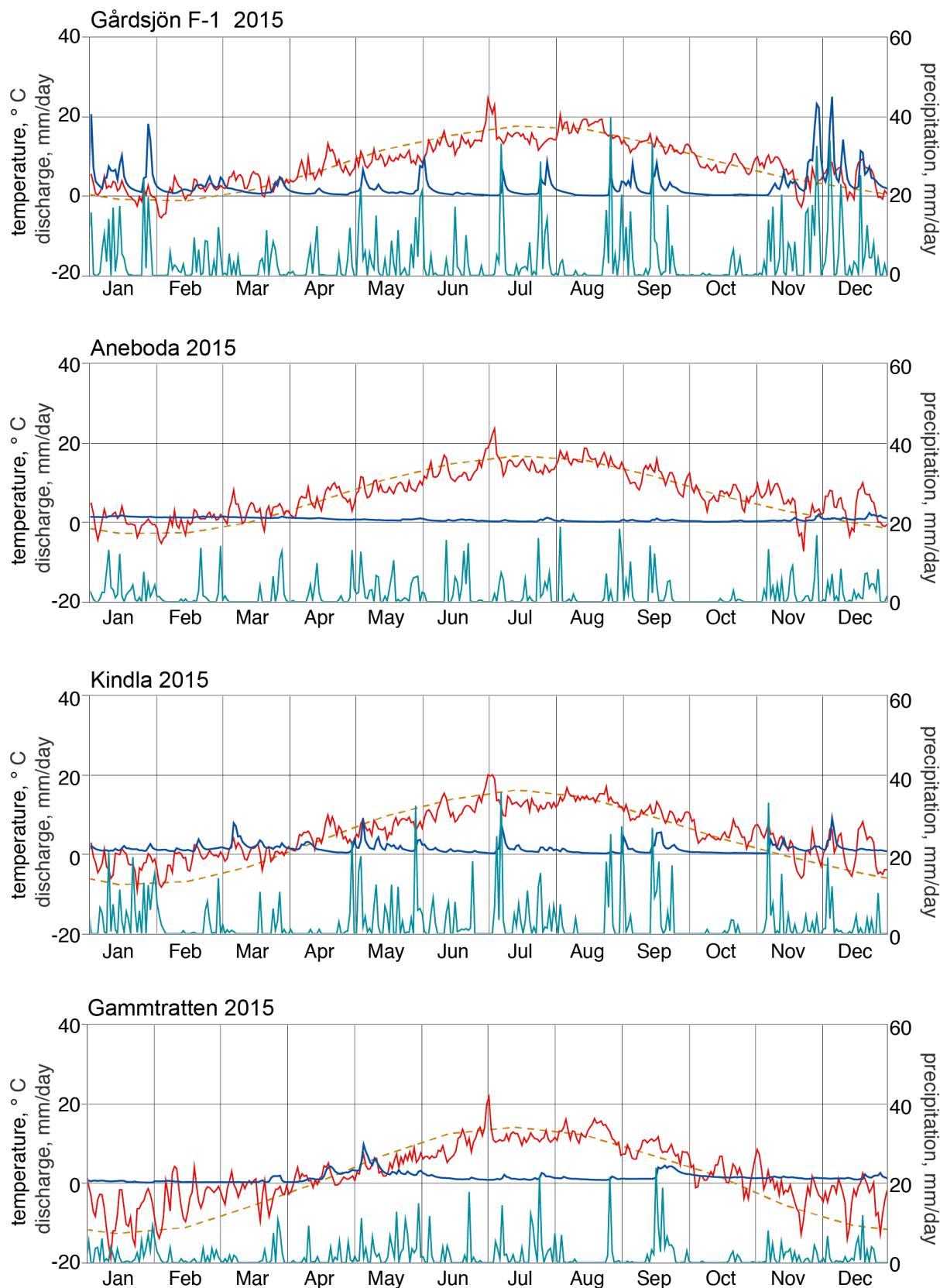
**Figur 2.** Årsmedeltemperatur vid de fyra IM-områdena Aneboda, Kindla, Gammtratten och Gårdsjön under åren 1996 till 2015 med medelvärdet för perioden inlagd som streckad linje.

*Annual mean temperatures at the 4 IM sites Aneboda, Kindla, Gammtratten and Gårdsjön during the period 1996-2015. Broken lines represent average temperatures for the investigation periods.*

Temperaturfördelningen under året har tidigare uppvisat varmare somrar och kallare vintrar. Förhållandena 2015 liksom åren 2011–2014 avviker från denna bild och uppvisade normal eller kallare sommar och varmare vinter. Tendensen fortgår alltså och 2015 blev överlag varmare än medelvärdet.

Nederbörden 2015 visade lägre värden jämfört med långtidsmedel (1960–1990) med 35 mm (Aneboda) respektive 57 mm (Gammtratten). Vid Gårdsjön och Kindla var nederbörden högre än normalt med ett överskott på 414 mm (44%) respektive 122 mm (13%). Bilden avseende alla IM områden var likartad den för 2014. Den procentuella skillnaden uppgick då till +44% vid Gårdsjön, -8% för Gammtratten och -5% för Aneboda och +13% för Kindla (Appendix 19). Året innan (2013) var årsnederbörden klart lägre vid samtliga områden medan 2012

visade överskott vid samtliga områden. Även 2011 var nederbörden över långtidsmedelvärdet vid Gårdsjön och Aneboda medan både Kindla och Gammtratten hade lägre nederbörds-  
mängd.



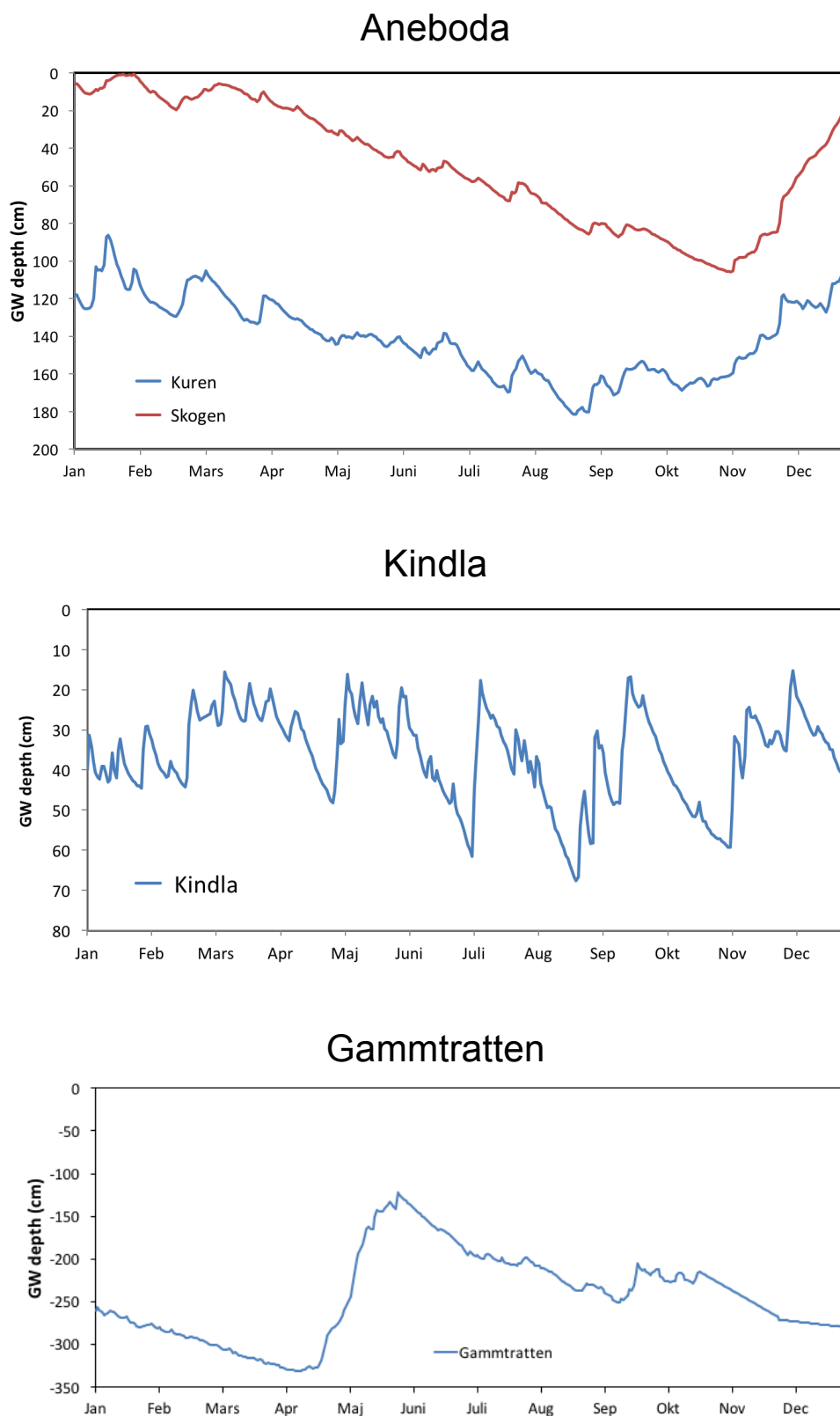
**Figur 3.** Dygnsvärden (mm/dag) på nederbörd (turkos linje), avrinning (blå linje) och temperatur (röd linje) under 2015. Streckad röd linje är medeltemperaturen (1961-1990) från referensstationerna Alvhem (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Knon (Kindla) och Fredrika (Gammtratten).  
Daily values (mm/day) on precipitation (turquoise line), discharge (blue line) and temperature (red line) during 2015. Broken red line shows long-term average (1961-1990) from the reference stations Alvhem (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Knon (Kindla) and Fredrika (Gammtratten).

Nederbördsfördelningen under året, jämfört med normalperioden, visade avvikelser för Aneboda, Kindla och Gammtratten medan Gårdsjön uppvisade överskott flertalet månader. Nederbörden under oktober månad låg under långtidsmedelvärdet i samtliga områden. Högre nederbörd än normalt noterades i alla områden särskilt maj men även i januari.

Grundvattennivåerna i Aneboda speglar nederbörd och avdunstning med två höga nivåer i samband med regn i januari och februari 2015. Därefter allt sjönk grundvattennivån ända till oktober då höstregnen på nytt började höja grundvattennivån för att nå typiska vinternivåer i december. De två stationerna vid utloppet (Kuren) och centralt i området (Skogen) visar likartade variationsmönster, men absolutnivån var i slutningen vid utloppet nära en meter lägre än i skogen. Trots detta verkar nedströmsstationen reagera snabbare och mer på nederbörd än skogsstationen med ytligare nivåer. Detta sammanhänger sannolikt med två faktorer, dels större tillrinning till utloppet, dels de ytligare nivåernas högre porositet vilken underlättar inlagring av vatten i marken. Det snabbare förloppet vid utloppet antyder dessutom mer genomsläpplig mark. Intressant är också den tidigare lägsta nivån vid Kuren som inträffade redan den 25 augusti medan lägsta nivån vid Skogen kom först 6 november. Orsaken är troligen tillrinning till utloppspunkten (Kuren) från hela avrinningsområdet bl.a. Skogen. Den senare lokalen upprätthåller lite högre nivåer under längre tid p.g.a. långsammare avrinning än vid Kuren.

För Kindla var nivåerna ytligare och med större variation under hela året. Något låga nivåer i januari-februari byttes till ytligare grundvattennivåer under snösmältningen i mars-april. Sedan förekom tre större nederbördstillfällen i maj, juli och september med höga grundvattennivåer som följd. Den markytinära grundvattennivån reagerar snabbt på nederbörd. Oktober var relativt nederbördsfattig och nivån avsänktes relativt djup för att höjas igen med regn i november-december. (Figur 4).

Gammtratten uppvisade ett för norra Sverige typiskt mönster för den årliga variationen i grundvattennivå i inströmningsområdena (Figur 4). Året inleddes med en stadigt sjunkande grundvattennivå till dess att snösmältningen tog fart i mitten på april. Grundvattenmagasinen fylldes därefter på till i slutet på maj, då grundvattenytan stigit med ca 2 meter. I ett utströmningsområde hade variationen varit betydligt mindre p.g.a. lateral avrinning till bäcken. Därefter skedde en långsam sänkning av grundvattenytan för att uppvisa ett nytt minimum i början på september. Denna avsänkning återspeglar i hög grad avrinningen och trädens evapotranspiration. Under hösten fylldes grundvattenmagasinet på igen för att under årets två sista månader på nytt avklinga. Det senare återspeglar att temperaturen sjunker under noll grader och att nederbörden istället för att generera grundvatten ackumuleras i snömagasinet. Tidsserien från Gammtratten är på grund av mätbortfall skattad under kortare tidsperioder.



**Figur 4.** Dagliga grundvattennivåer (cm under markytan) vid Aneboda, Kindla och Gammtratten (delvis skattad) under 2015. Mätstationerna "Kuren" och "Skogen" i Aneboda är lokaliserade nära utloppet respektive i nedre delen på en sluttning i övre delen av avrinningsområdet. I Kindla är mätstationen lokaliserad nära utloppet.

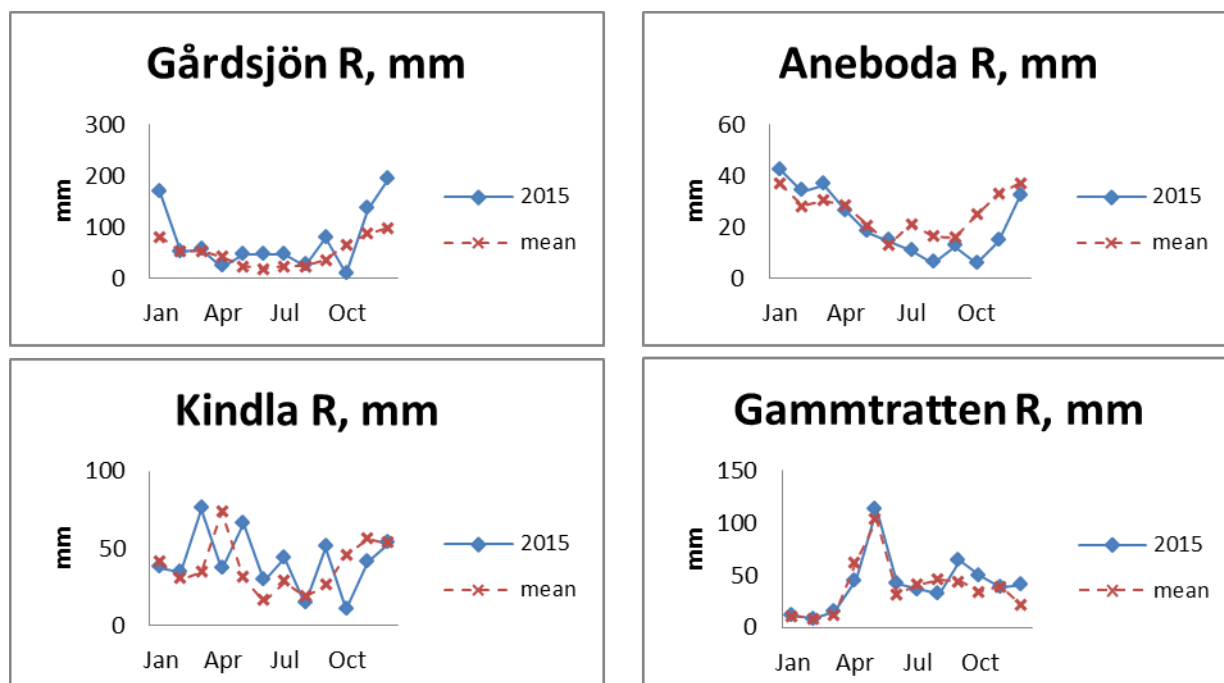
*Daily groundwater levels (cm below soil surface) at Aneboda, Kindla and Gammtratten (partly estimated) during 2015. The measuring stations "Kuren" and "Skogen" are located close to the stream outlet and close to bottom of a hill slope in the upper part of the catchment, respectively. At Kindla, the measuring station is located close to the stream outlet.*

## 8 Vattenbalans 2015

Vattenbalanserna 2015 (Tabell 2) återspeglar i viss mån den förväntade fördelningen mellan olika geografiska regioner. Evapotranspirationen borde normalt vara högst i söder och lägre längre norrut där den relativa avrinningen ska vara högre. För året uppvisar Aneboda ungefär 60% avdunstning (393 mm) och 40% avrinning, vilket var klart lägre avdunstning än långtidsmedelvärdet 470 mm. Orsaken sammanhänger troligtvis med det decimerade trädbeståndet kopplat till stormen Gudrun och efterföljande barkborreangrepp. Kindla längre norrut hade 30% avdunstning och 70% avrinning, vilket var tämligen lika med Gammtratten. Kindla hade därför något lägre avdunstning än vad som kan anses normalt.

**Tabell 2.** Sammanfattning av 2015 års vattenbalanser i IM-områdena.  
Kronavdunstning = Nederbörd – krondropp.  
*Compilation of the 2015 water balances for the four Swedish IM sites.*  
Nederbörd, P – Precipitation, Krondropp, TF – Throughfall,  
Kronavdunstning - Interception, Avrinning, R – Water runoff

	Gårdsjön SE04		Aneboda SE14		Kindla SE15		Gammtratten SE16	
	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd
Nederbörd <sup>1</sup> , öppet fält, P	1306	100	646	100	702	100	694	100
Krondropp <sup>1</sup> , TF	931	71	710	110	586	84	542	78
Kronavdunstning, P-TF	375	29	-63	-10	116	16	152	22
Avrinning, R	880	67	254	39	495	71	499	72
Nederbörd – avrinning, P-R	426	33	393	61	207	29	194	28



**Figure 5.** Avrinningsmönstren vid IM områdena 2015 jämfört med månadsmedelvärden för perioden 1996/1997-2015.  
*Runoff patterns 2015 at the IM sites compared with the long-term monthly averages for the period 1996/97-2015.*



Avrinningsregimerna vid Gårdsjön, Aneboda och Gammtratten var någorlunda normala även om Gårdsjön uppvisade mycket hög avrinning i januari och december (Figur 5). Aneboda hade tämligen låg nederbörd och det uppkom inte något större överskott i avrinningen trots det decimerade trädbeståndet. Kindla uppvisade stora skillnader mellan månader med hög avrinning månaderna mars, maj, juli och september (Figur 5). Detta återspeglar tidig snösmältning i mars och hög nederbörd de övriga tre månaderna. Andelen avrinning (71%) blev också relativt stor för Kindlaområdet (Tabell 2).

Gårdsjöns värden för 2015 liknar 2012 - 2014 med högre andel avrinning än avdunstning med värden på 33% av nederbörden till avdunstning och 67% till avrinning (Tabell 2), vilket är någorlunda normalt. En jämförelsevis hög nederbörd medförde att avrinningsandelen blev något högre än de tre tidigare åren. Ändå liknar 2015 också förhållandena under 2010 och 2011 men kontrasterar mot tidigare år, särskilt 2009 då andelen avrinning endast var 42%. Variationen under 2006-2008 låg i intervallet 43-55%. Avrinningen 2015 på 878 mm var relativt hög men speglar hög nederbörd på 1306-1365 mm (variation mellan två nederbördsräknare), vilket resulterar i tämligen normal avdunstning om 426-485 mm (Tabell 2). Två år tidigare var avrinningen på 590 mm klart lägre och i linje med uppmätta värden för hela perioden 1996-2012 på 586 mm. Hela 776 mm uppmättes dock 2012, vilket ändå är lägre än 2014 och 2015. Kron droppet vid Gårdsjön uppgick till 71% av nederbörden. Detta kan kanske återspegla hög avrinning under höst och vinter med hög vattenföring i januari, november och december med tillsammans 496 mm. Detta bidrog till hög avrinning särskilt som avdunstningen är låg i början och slutet av året.

För Gammtratten var förhållandena annorlunda 2015 med hög andel avrinning med 72% (åren före var andelen ännu högre med 82-88%) av nederbörden och detta tillskrivs en relativt låg nederbörd på 694 mm (Tabell 2). Detta är ändå en relativt normal nederbördsmängd jämfört med långtidsmedelvärdet på 750 mm (1960-1990) och 684 mm i medeltal för åren 2008-2012. Avrinningen på 499 mm och avdunstningen på 194 mm är någorlunda rimliga värden även om långtidsmedelvärdena visar lägre avrinning och högre avdunstning. Gammtratten ligger dock topografiskt högt, vilket påverkar storleken i den riktning som mätningarna visar. De stämmer väl överens med 2012 års mer normala förhållanden med 70% avrinning och 30% avdunstning.

En avrinning 2015 på 499 mm är rimlig om än något hög jämfört med långtidsmedelvärdet för regionen på 380 mm. Året innan var avrinningen 404 mm och 2013 var den 542 mm. Den relativt sett höga avrinningen 2015 kan bero på regn och 100 mm vatten i snön vid avsmältningen. Mängden vatten i snön var ca 40% högre än några år bakåt i tiden och 10% högre än 2014. Hög nederbörd i maj resulterade i att vårflödestoppen blev något över det normala (Figur 5). I övrigt följde avrinningen vid Gammtratten det normala mönstret, om än med något lägre sommarflöden och lite högre hösthögvatten. Hösten och även december visar något högre avrinning än normalt trots relativt låg nederbörd.

Kron droppet vid Aneboda var högre än nederbörden på öppet fält (Tabell 2). Detta förklaras troligtvis av gles skog och därmed låg interception i trädsiktet. Ett värde över 100% är inte rimligt och måste tillskrivas mätosäkerheten. Mer normala värden noterades för Gårdsjön med 71% och Gammtratten med 78% medan Kindla med 84% får anses relativt högt kanske orsakat av intensiv nederbörd under några månader. Gårdsjön och Kindla har mer intakta och tätare kronor än Gammtratten och särskilt jämfört med det storm- och barkborreangripna Aneboda.

Avrinningsregimen vid Aneboda 2015 var nära det normala med låga flöden sommartid men även avsaknad av snömagasineringsvintertid (Figur 5), vilket återspeglar en hög temperatur och snösmältning under hela vinterperioden. Tydliga temperaturöverskott noteras för hela perioden november till april och ofta med temperaturer över noll grader. Detta resulterade i

utebliven vårflod. Därefter följde lägre vattenflöden under sommaren då avdunstningen var hög. Sommarvattenföringen 2015 var dock högre än långtidsmedelvärdet till skillnad från 2014 då flödet oftast var under det normala. Någorlunda normal nederbörd juni till december och överskott i maj 2015 bidrog till något högre avrinning under dessa perioder. Avdunstningen var relativt låg med 393 mm (Tabell 2) att jämföras med långtidsmedelvärdet på 470 mm. Året innan var avdunstningen endast 308 mm. Förhållandena reflekterar i någon mån den påverkan som stormar och insektsangrepp medfört på skogen där såväl krontak som träd tillväxt reducerats, vilket minskat interceptionen och transpirationen. Däremot har busk- och fältskikt utvecklats påtagligt med mycket täta bestånd av små lövträd, hallon, mjölkört, nässlor och kruståtel. Denna vegetation kan dock inte mäta sig med ett uppvuxet trädskikt när det gäller avdunstning. Fältsvegetationen skuggas dock inte i samma utsträckning som i ett slutet bestånd och är mer vindpåverkad.

Flödesregimen för Kindla var tämligen normal, men hög nederbörd under maj, juli och september gav genomslag på månadsavrinningen med tre toppar under perioder med normalt låg avrinning (Tabell 2). Året innan var mer typiskt med lägre vintervattenföring, en vårflödestopp en månad tidigare än normalt, lägre flöden sommartid och en vattenföringstopp i oktober-november som övergick i snömagasinerings och på nytt lägre flöden i december. Vårflödestoppen 2015 inträffade också i mars, en månad tidigare än vanligt, orsakat av plusgrader och snösmältning. Avrinningen med 495 mm är endast något högre än långtidsmedelvärdet 450 mm och lägre än 2014 (565 mm), men får anses relativt hög och kan jämföras med 2013 (435 mm). Nederbörden på 702 mm uppmätt vid meteorologistationerna var låg jämfört med 1028 mm beräknat från SMHI-data. En beräknad avdunstning 2015 på 207 mm (Tabell 2) får anses orimligt låg, men baserat på SMHI-data blev avdunstningen 533 mm, vilket är mer i paritet med normalvärden även om något högt. Det uppmätta krondroppet var 586 mm (Tabell 2), vilket är högt (84%) jämfört med den uppmätta nederbörden (702 mm). Jämfört med nederbörden baserad på SMHI-data (1028 mm) blev kronavdunstningen 442 mm och krondroppet utgjorde 54%. Normalt bör krondroppet vara 50-60% av nederbörden.

## **9 Modellerad vattenbalans 1997-2015**

För att få en uppfattning av osäkerheten i beräkningarna har vattenbalansen även modellerats på dygnsbasis med hjälp av en simuleringsmodell (Q-modellen, Kvarnäs 2000, för 2015 användes FyrisQ-modellen). I Figur 6 visas några resultat från kalibreringsarbetet med Q-modellen. I modellen beräknas avdunstningen som potentiell evapotranspiration reducerad med avseende på modellerad markvattenhalt. Dygnsdata på nederbörd och temperatur driver modellen. Osäkerheten i nederbördsdata är vid modellberäkningarna helt avgörande för avdunstningen eftersom modellen kalibreras mot avrinningen och avdunstningen blir något av en "restterm". Simulerade årsvisa vattenbalanser under perioden 1997-2015 har med undantag för Gammtratten gett relativt god överensstämmelse mellan beräknad och observerad avrinning sett på årsbasis (Tabell 2&3). Orsaken till att Gammtratten avviker är bl.a. att Q- och FyrisQ-modellerna drivs med vädret vid SMHI-stationen Fredrika, som avviker betänkligt från de värden som uppmäts i IM-området (jfr. t.ex. nederbörd i Tabell 2&3). Motsvarande bekymmer finns även för Kindla sedan den meteorologiska stationen i Nyberget lades ned och nu används väderdata från Klotten, som ligger 40 km från Kindlaområdet.

Ett arbete pågår med att förbättra simuleringarna av vattenbalanserna för IM-områdena. När detta arbete är slutfört kommer den historiska avrinningen att räknas om och jämföras mot de gamla simulerade och uppmätta värdena.

**Tabell 3.** Modellberäknade vattenbalanser (mm) för IM-områdena 1997-2015. Vattenbalansen är osäker för Gammtratten, vilket bl.a. framgår av den extremt höga avrinningen år 2000 (Löfgren 2002).  
*Modelled water balances (mm) for the IM sites 1997-2015.*

Station	År	Nederbörd <sup>1)</sup>	Avdunstning <sup>2)</sup>	Avrinning <sup>3)</sup>	Markvatten <sup>4)</sup>	Snö <sup>5)</sup>
Gårdsjön	1997	1015	513	483	16	-2
Gårdsjön	1998	1222	526	704	1	-3
Gårdsjön	1999	1385	548	833	4	2
Gårdsjön	2000	1319	570	765	-12	-1
Gårdsjön	2001	954	548	408	-2	0
Gårdsjön	2002	1191	530	619	-1	32
Gårdsjön	2003	986	486	514	-37	27
Gårdsjön	2004	1132	513	613	6	5
Gårdsjön	2005	1039	578	492	-20	-3
Gårdsjön	2006	1075	392	672	-4	0
Gårdsjön	2007	1330	598	706	30	8
Gårdsjön	2008	1345	540	841	-29	-7
Gårdsjön	2009	1141	579	513	-8	57
Gårdsjön	2010	990	511	497	5	-24
Gårdsjön	2011	1248	618	652	16	-34
Gårdsjön	2012	1232	636	693	27	15
Gårdsjön	2013	900	376	577	-25	-12
Gårdsjön	2014	1283	436	866	-9	2
Gårdsjön	2015	1365	520	855	-9	2
	Medel	1166	527	648		
Aneboda	1997	675	408	261	20	-22
Aneboda	1998	873	460	401	11	3
Aneboda	1999	821	461	347	-2	16
Aneboda	2000	927	533	383	18	-5
Aneboda	2001	748	471	322	-62	13
Aneboda	2002	859	461	421	6	-30
Aneboda	2003	834	507	308	20	0
Aneboda	2004	1013	523	489	5	-2
Aneboda	2005	734	448	309	-28	6
Aneboda	2006	811	477	310	-24	-9
Aneboda	2007	692	421	278	-6	1
Aneboda	2008	902	503	390	9	0
Aneboda	2009	680	455	246	-25	5
Aneboda	2010	872	455	359	9	50
Aneboda	2011	700	480	259	17	-56
Aneboda	2012	925	491	412	-22	27
Aneboda	2013	560	353	240	-2	-19
Aneboda	2014	710	428	300	-6	4
Aneboda	2015	720	409	319	1	2
	Medel	792	460	334		

<sup>1)</sup> Beräknad på korrigerad dygnsnederbörd i Gårdsjön, Aneboda, Nyberget/Kloten respektive Fredrika

<sup>2)</sup> Avdunstning enligt modellen

<sup>3)</sup> Avrinning enligt modellen

<sup>4)</sup> Markvattenhalt vid slutet av året minus markvattenhalt vid början av respektive år

<sup>5)</sup> Snöns vattenekvivalent vid slutet av året minus vattenekvivalenten vid början av respektive år

**Tabell 3.** Fortsättning  
*Continued*

Station	År	Nederbörd <sup>1)</sup>	Avdunstning <sup>2)</sup>	Avrinning <sup>3)</sup>	Markvatten <sup>4)</sup>	Snö <sup>5)</sup>
Kindla	1997	850	409	350	2	88
Kindla	1998	857	414	508	27	-87
Kindla	1999	951	463	430	-10	70
Kindla	2000	1219	501	767	-9	-46
Kindla	2001	788	412	407	-3	-34
Kindla	2002	840	409	392	-1	39
Kindla	2003	827	453	400	35	-58
Kindla	2004	890	458	446	-14	1
Kindla	2005	907	463	399	-14	55
Kindla	2006	1046	486	618	3	-67
Kindla	2007	1018	499	510	11	0
Kindla	2008	1118	483	623	-6	9
Kindla	2009	773	365	375	-8	41
Kindla	2010	994	411	528	-1	53
Kindla	2011	677	474	305	15	-116
Kindla	2012	1008	466	468	-8	49
Kindla	2013	681	314	416	18	-67
Kindla	2014	935	349	621	-38	22
Kindla	2015	1028	456	613	-1	-20
	Medel	916	436	483		
Gammtratten	1997	706	402	392	-4	-84
Gammtratten	1998	994	453	586	14	-67
Gammtratten	1999	979	456	520	-9	13
Gammtratten	2000	1397	515	906	18	-46
Gammtratten	2001	1135	454	593	-22	109
Gammtratten	2002	720	413	367	1	-61
Gammtratten	2003	990	474	518	4	-7
Gammtratten	2004	954	480	477	0	-3
Gammtratten	2005	1009	532	500	0	-26
Gammtratten	2006	1107	436	598	40	27
Gammtratten	2007	855	464	419	-27	-6
Gammtratten	2008	830	396	398	-16	50
Gammtratten	2009	1059	469	653	11	-73
Gammtratten	2010	890	474	434	-7	-11
Gammtratten	2011	941	492	402	1	46
Gammtratten	2012	1219	476	720	2	14
Gammtratten	2013	579	272	386	11	-82
Gammtratten	2014	599	269	346	3	-3
Gammtratten	2015	651	256	404	-11	17
	Medel	927	431	506		

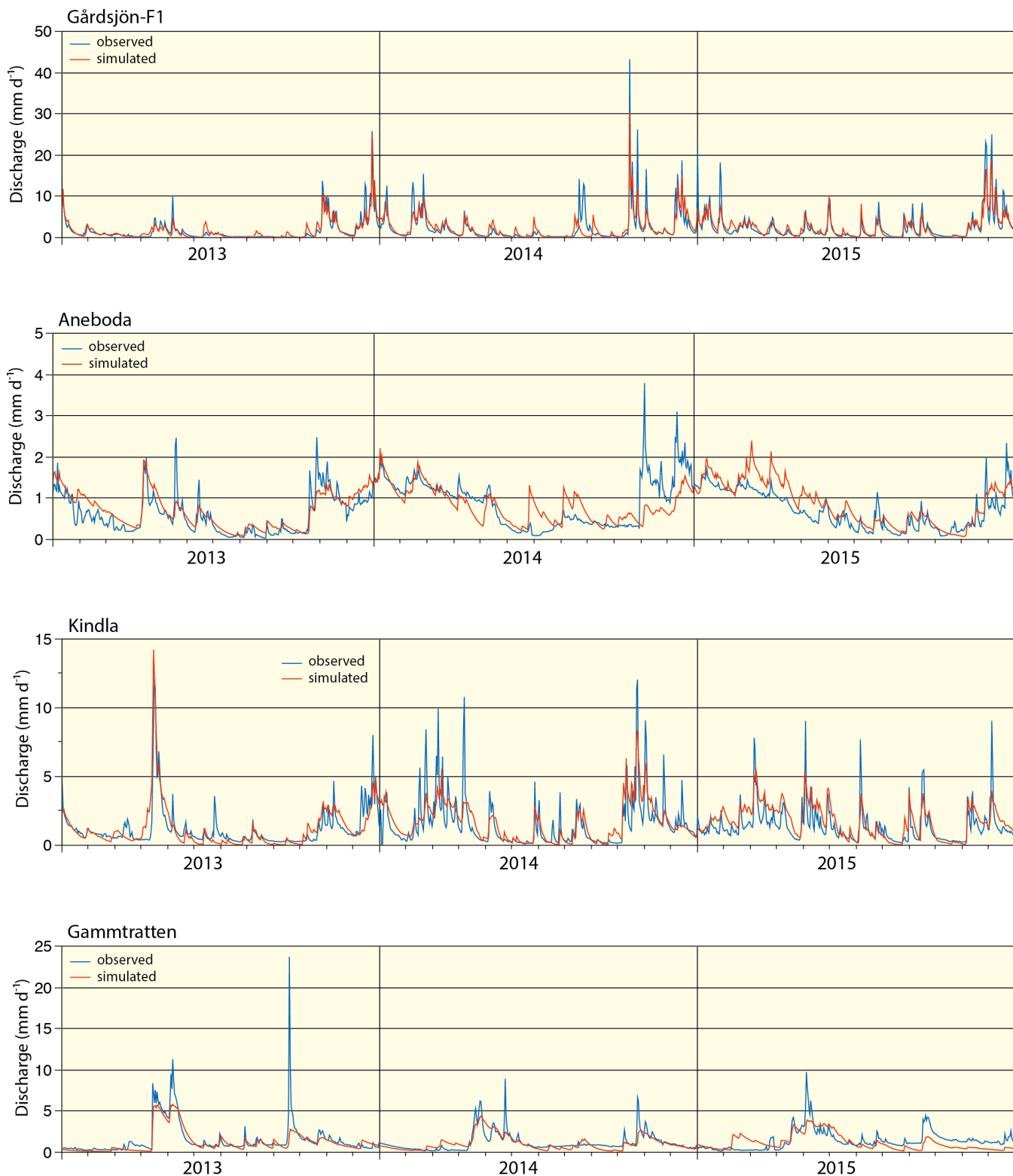
<sup>1)</sup> Beräknad på korrigerad dygnsnederbörd i Gårdsjön, Aneboda, Nyberget/Kloten respektive Fredrika

<sup>2)</sup> Avdunstning enligt modellen

<sup>3)</sup> Avrinning enligt modellen

<sup>4)</sup> Markvattenhalt vid slutet av året minus markvattenhalt vid början av respektive år

<sup>5)</sup> Snöns vattenekvivalent vid slutet av året minus vattenekvivalenten vid början av respektive år



**Figur 6.** Modellerad (röd linje) och observerad (blå linje) avrinning från IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten 2013-2015.  
*Simulated (red line) and observed (blue line) discharge at the IM sites Gårdsjön, Aneboda, Kindla and Gammtratten in 2013-2015.*

## 10 Kemiska förhållanden 2015

Följande kortfattade karaktärisering av det kemiska tillståndet i IM-områdena under 2015 baseras på de medelhalter som finns redovisade i tabellbilagan till denna rapport. För närmare beskrivning av antalet observationer, statistisk spridning etc. hänvisas till dessa tabeller.

Svaveldioxidhalterna i luft vid IM-områdena låg under 2015 upp till  $0,11 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$  lägre än de medelnivåer som registrerats sedan mätningarna påbörjades 1996. I Gårdsjön och Aneboda motsvarar medelnivån ca  $0,33 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$  och i Kindla och Gammtratten ca  $0,23 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$ . Kvävedioxidhalterna i luft låg  $0,28 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$  under långtidsmedelvärdet vid Gårdsjön, medan de låg något lägre ( $\leq 0,15 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$ ) vid de övriga tre områdena. Ozonmätningarna i Gårdsjön avslutades vid årsskiftet 2014/2015.

Depositionen på öppen mark hade låg jonstyrka i samtliga fyra IM-områden, motsvarande en konduktivitet på  $0,8\text{-}2,3 \text{ mS m}^{-1}$ . Gårdsjöns närhet till havet och en betydande torrdeposition av havssalter framträder dock tydligt i krondroppets konduktivitet på ca  $7,2 \text{ mS m}^{-1}$ , att jämföra med ca  $2,5 \text{ mS m}^{-1}$  i Aneboda och  $1,4 \text{ mS m}^{-1}$  i Kindla. I Gammtratten var konduktiviteten endast  $0,8 \text{ mS m}^{-1}$  i krondroppet, vilket var samma som på öppet fält, indikerande marginell påverkan av havssalt. Markvatten, grundvatten och bäckvatten hade högre jonstyrka än krondroppet i samtliga områden, vilket indikerar betydande evapotranspiration och/eller påtaglig påverkan från markkemiska processer.

Kiselhalterna i mark- och grundvatten låg i intervallet  $1,9\text{-}7,9 \text{ mg L}^{-1}$  i IM-områdena medan halterna i bäckvattnet varierade mellan  $3,2\text{-}5,1 \text{ mg Si L}^{-1}$ .

Depositionen på öppen mark och i krondropp uppvisade inga geografiska gradienter i pH med. I Aneboda var medel-pH lägst i nederbörd på öppet fält (pH=4,8) och högst pH i krondroppet (pH=5,4) medan motsvarande pH var ca 5,1 i nederbörd och 0,1-0,2 pH-enheter högre i krondroppet på de andra tre lokalerna. Detta är, med undantag av 2014, en likartad bild som uppvisats de senaste 10 åren då pH i nederbörd och krondropp varit ungefär lika i områdena. Dessförinnan, då svaveldepositionen var hög, uppvisades det motsatta mönstret med lägre pH i sydväst, särskilt i krondropp. I mark- och grundvattnet i inströmningsområdena i Gårdsjön, Aneboda och Kindla var pH några tiondelar lägre än i krondroppet och särskilt E-horisonten hade lägre pH. I Aneboda var pH i markvattnet 1,2 enheter lägre i E-horisonten än i krondroppet troligtvis på grund av nitrifikation (se nedan). I Gammtratten var det vanligtvis något högre pH i marken med undantag av markvattnet i E-horisonten där lägst medel-pH uppmättes (pH=4,0). I utströmningsområdena var pH i grundvattnet högre (pH $\approx$ 5,7 $\pm$ 0,1) än i krondroppet i Kindla och Gammtratten men det var betydligt surare i Gårdsjön (pH=4,5) och Aneboda (pH=5,0). Mark- och grundvattnets buffertkapacitet, ANC, växlade mellan positiva och negativa värden i avrinningsområdenas övre delar, förutom i Kindla där ANC alltid var negativt ( $-0,05\text{-}0 \text{ mEq L}^{-1}$ ). Särskilt Aneboda uppvisade kraftigt negativt ANC i markvattnet från B-horisonten ( $-0,28 \text{ mEq L}^{-1}$ ) och i grundvattnet ( $-0,19 \text{ mEq L}^{-1}$ ) i inströmningsområdet, sannolikt kopplat till hög nitrifikation. I grundvattnet i utströmningsområdena var buffertkapaciteten tämligen hög (ANC $>$ 0,14  $\text{mEq L}^{-1}$ ) förutom i Gårdsjön (ANC=0,02  $\text{mEq L}^{-1}$ ). Vätekarbonatalkalinitet förekom i Kindla och Gammtratten med 0,20 respektive 0,04  $\text{mEq L}^{-1}$ . Det senare indikerar tillförsel av äldre grundvatten alternativt högre vittringsintensitet i dessa områden. Grundvattnet i utströmningsområdet i Gårdsjön uppvisade också positivt ANC (0,02  $\text{mEq L}^{-1}$ ), men uppgifter på alkalinitet saknas.

Även bäckvattnet var påtagligt surt ( $\text{pH} \leq 4,8$ ) i samtliga områden förutom Gammtratten ( $\text{pH} \approx 5,6$ ) och samtliga områden uppvisade ett positivt ANC ( $\geq 0,001 \text{ mEq L}^{-1}$ ). Ytvattnet i Gammtratten var det mest välbufferade med frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet, ett  $\text{pH} \approx 5,6$  och ett  $\text{ANC} \approx 0,1 \text{ mEq L}^{-1}$ . Aneboda och Kindla var i många avseenden betydligt surare än de båda andra områdena. I Aneboda är det sannolikt nitrifikation i marken p.g.a att många träd dött (se nedan) som gör mark och avrinning sura, medan avrinningsområdets egenskaper sannolikt har störst betydelse för surhetstillståndet i Kindla.

Fördelningen mellan sulfat, klorid och nitrat var tämligen jämn i nederbörden på öppet fält i Aneboda, Kindla och Gammtratten, medan andelen klorid var betydligt högre i Gårdsjön. Påverkan av havssalter i sydvästra Sverige framträdde ännu tydligare i krondroppet där klorid var den dominerande anjonen i Gårdsjön, men även Aneboda påverkas påtagligt av havssalt. I samtliga områden förekom betydande inslag av organiska anjoner i krondroppet. I Kindla dominerade sulfat de oorganiska anjonerna i marken. Detta indikerar att stora mängder sulfat tillförs mark- och grundvatten från källor i marken både i in- och utströmningsområdena (jfr. Löfgren 1999, 2000). I Gårdsjön och Aneboda var klorid den dominerande anjonen i det vatten som passerat marken, men sulfathalterna tyder även där på att svavel tillfördes från marken. I Aneboda förekom tämligen höga nitralter ( $0,15\text{-}0,18 \text{ mEq L}^{-1}$ ) i mark- och grundvatten i inströmningsområdet, sannolikt en effekt av nettomineralisering och nitrifikation av den stora mängden barr och död ved som ansamlats efter stormen Gudrun och de efterföljande barkborreangreppen. Nitralterna var dock låga i utströmningsområdet indikerande upptag eller denitrifikation. I Gammtratten var sulfathalten i marken och bäcken betydligt högre än i krondroppet, även det en indikation på att marken utgjorde en svavelkälla. Organiska anjoner och vätekarbonat utgjorde cirka hälften av anjonflödet i bäcken i Gammtratten, medan dessa joner vanligtvis utgjorde mindre än en femtedel i Gårdsjön, Aneboda och Kindla.

I depositionen på öppet fält dominerades kationerna av natrium i samtliga områden. Natrium var för övrigt den mest framträdande kationen i det vatten som passerat marken i samtliga områden förutom Gammtratten där kalcium låg på ungefär samma nivå eller något högre. Till skillnad från 2005 då kloridhalten översteg natriumhalten och 2007 då det omvända gällde, fanns ingen tydlig trend vad avser förhållandet mellan klorid- och natriumhalterna. I vissa markskikt dominerade klorid och i andra natrium. Ett högre utflöde av klorid än natrium indikerar kationbyte i marken, vilket medför att kationer och/eller aciditet (protoner, oorganiskt aluminium) omfördelas från det fasta materialet till avrinningen. När inflödet av klorid eller andra mobila anjoner minskar återställs jämvikten i markvätskan genom att natrium frigörs från det fasta materialet. Magnesium var den näst mest dominerande kationen i Gårdsjön och Aneboda, medan kalcium och magnesium var på samma nivå i Kindla och Gammtratten. Vätejoner utgjorde ett betydande inslag ( $\geq 0,01 \text{ mEq L}^{-1}$ ) i samtliga medier förutom i grundvattnet i utströmningsområdena i Kindla. Nivåerna låg normalt i intervallet  $0,01\text{-}0,06 \text{ mEq L}^{-1}$ , men varierade beroende på vattnets ursprung. I Gammtratten var vätejonhalterna låga i samtliga medier ( $< 0,01 \text{ mEq L}^{-1}$ ) förutom i E-horisontens markvatten ( $0,10 \text{ mEq L}^{-1}$ ).

På grund av begränsad budget har aluminium inte analyserats i Gårdsjön. Halterna av totalaluminium var tämligen höga ( $0,4\text{-}2,1 \text{ mg L}^{-1}$ ) i markvattnet i övriga områden förutom Gammtratten. Särskilt Aneboda uppvisade höga halter i grundvattnet i inströmningsområdet med  $2,1 \text{ mg L}^{-1}$  i E-horisonten, sannolikt som en konsekvens av hög nitrifikation. Halterna i bäckvattnet var lägst i Gammtratten ( $0,24 \text{ mg L}^{-1}$ ) med högst pH ( $5,6$ ) och ca  $0,5 \text{ mg L}^{-1}$  i de två andra områdena med lägre pH (ca  $4,7$ ). Det oorganiska aluminiumet (Ali) utgjorde 28%, 43% och 17% av totalaluminiumet i Aneboda, Kindla respektive Gammtratten. Detta motsvarar ett haltintervall på  $0,04\text{-}0,23 \text{ mg Ali L}^{-1}$ , vilket innebär att Ali-halterna enligt

Naturvårdsverkets förslag till bedömningsgrunder klassas som extremt höga i Aneboda och Kindla och som låga till måttliga i Gammtratten.

Halten löst organiskt material (DOC) var betydligt högre i bäckvattnet i Aneboda ( $31 \text{ mg L}^{-1}$ ), än i Gårdsjön, Kindla och Gammtratten ( $14$ ,  $10$  respektive  $10 \text{ mg L}^{-1}$ ). Förutsättningarna för att komplexbinda metaller var följaktligen avsevärt bättre i Aneboda och Gårdsjön än i de övriga områdena. DOC-gradienten återspeglades i halterna organiskt bundet kväve. I samtliga områden låg medelhalterna i intervallet  $195\text{-}812 \text{ } \mu\text{g org-N L}^{-1}$ . Det organiskt bundna kvävet dominerade totalkvävet i samtliga bäckar. De oorganiska kväve- och fosforfraktionerna förekom i tämligen låga halter ( $\leq 42 \text{ } \mu\text{g oorg-N L}^{-1}$ ,  $\leq 7 \text{ } \mu\text{g PO}_4\text{-P L}^{-1}$ ) förutom i Aneboda där nitrathalterna var betydligt högre ( $158 \text{ } \mu\text{g NO}_3\text{-N L}^{-1}$ ). De höga nitrathalterna är sannolikt en effekt av att en stor andel av skogen stormfällts och att granarna drabbats av barkborre, vilket lett till förutsättningar till mineralisering och nettonitrifikation i marken kopplat till det döda växtmaterial, främst barr och finrötter, som bryts ned.

På grund av begränsad budget har metaller inte analyserats i Gårdsjön. Inget av områdena hade särskilt höga järn- eller manganhalter i bäckvattnet ( $< 2,2 \text{ mg Fe L}^{-1}$ ,  $\leq 0,06 \text{ mg Mn L}^{-1}$ ). I Aneboda var halterna av koppar, bly, zink och kadmium i bäckvattnet betydligt lägre (Cu, Zn och Cd) eller något högre ( $1,8 \text{ } \mu\text{g Pb L}^{-1}$ ) som de lägsta halterna där negativa biologiska effekter kan förväntas (Cu  $> 3 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ , Pb  $> 1 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ , Zn  $> 20 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$  och Cd  $> 0,1 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ , NV 1999). Även totalkvicksilver och metylkvicksilver analyserades i Aneboda. Nederbörden på öppet fält hade en Hg-halt på  $4,6 \text{ ng L}^{-1}$ , medan den var något högre i krondroppet ( $9,3 \text{ ng Hg L}^{-1}$ ). Metylkvicksilverhalterna var betydligt lägre eller ca  $0,2 \text{ ng MeHg L}^{-1}$ . I markvattnet varierade halterna mellan  $2,7\text{-}7,0 \text{ ng Hg L}^{-1}$  respektive  $< 0,06 \text{ ng MeHg L}^{-1}$  med de högre halterna i utströmningsområdet. Motsvarande intervall för grundvattnet var  $0,9\text{-}6,1 \text{ ng Hg L}^{-1}$  respektive  $< 0,06\text{-}1,6 \text{ ng MeHg L}^{-1}$ . I bäcken var medelhalterna för total-Hg  $12,4 \text{ ng Hg L}^{-1}$  och för metyl-Hg  $3,2 \text{ ng L}^{-1}$ . Det är uppenbart att det sker en metylering av Hg i avrinningsområdet, vilket höjer MeHg-halterna i grundvatten och bäckvatten, medan markvattnet uppvisar lägre MeHg-halter än i depositionen.

Avslutningsvis kan man sammanfatta områdena som jonsvaga, med permanent sura förhållanden och med tämligen höga aluminiumhalter. Endast Gammtratten uppvisade låga halter oorganiskt aluminium, på nivåer som är tämligen ofarliga för galandande organismer som fisk (Lydersen et al. 2002). Övriga spårmetaller med undantag av bly uppvisade halter i bäckvattnet i Aneboda under de nivåer där man anser att det föreligger risk för biologisk skada. Områdena uppvisade låga halter av oorganiska näringsämnen med undantag för Aneboda där nitrathalterna ökat p.g.a stormfällningarna och barkborreangreppen. Gårdsjöns närhet till havet återspeglas tydligt i kemin medan de höga halterna organiskt material påverkar vattenkvaliteten i Aneboda. Kindlaområdets kemi förefaller präglas av vattnets snabba och ytliga transportvägar i marken, vilket är en vanlig företeelse i svensk skogsmark. Gammtratten är det minst sura området med ett medel-pH runt 5,6 och frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet i bäckvattnet.

## 11 Skattning av trädbiomassa – förbättringar

I såväl den svenska som internationella rapporteringen av data från IM ingår skattad biomassa av trädbeståndet i varje IM-område. Utifrån biomassan skattas även mängden av en handfull grundämnen som är uppbunden i trädbiomassan (Appendix 18). Skattningen av biomassa baseras på extrapoleringar från mätning av tr addediameter på alla träd inom provytor, samt höjdmätning av några träd per provyta. Provytorerna är systematiskt fördelade över hela avrinningsområdet, placerade vid varje skärningspunkt i ett rutnät med 50 m mellan linjerna, förutom i Gammtratten där avståndet är 100 m. Varje provyta är cirkulär med 10 m radie, vilket leder till att arean är  $314 \text{ m}^2$ . Till följd av den stora variationen i storlek på de svenska



IM-områdena är provytornas sammanlagda area inom ett område inte proportionell mot avrinningsområdets storlek (Tabell 4), utan varierar från 2,4 till 15 procent.

**Tabell 4.** Total area och sammanlagd areal av cirkelprovytor i de svenska IM-områdena.  
*Total area and summed area of the circular sample plots, at the Swedish IM sites.*

	Gammtratten	Kindla	Aneboda	Gårdsjön
Antal provytor <sup>1</sup>	35	40	34	18
Summa area provytor (ha)	1,1	1,3	1,1	0,57
Area på hela avrinningsområdet (ha)	45	20,4	19	3,7
Andel area med provytor (%)	2,4	6,2	5,6	15,3

<sup>1</sup>Vid senaste inventeringen. *Number of samples at the last inventory.*

För varje träd i cirkelytorna beräknas massan med hjälp av ekvationer från litteraturen (Marklund, 1988). Ekvationerna finns även angivna i den internationella IM-manualen (SYKE, 1998). Olika delar av trädet har olika ekvationer. Basen i ekvationerna är i de flesta fall trädets diameter i brösthöjd, men för skattning av bladbiomassa och massa av stubbe och rötter hos lövträd måste även trädets höjd anges. Höjd mäts endast på ett urval av träden i varje cirkelyta. Höjd för övriga träd modelleras utifrån sambandet mellan diameter och uppmätt höjd. För denna modellering har vi använt alla tillgängliga data på uppmätt diameter och höjd från respektive IM-område och gjort modeller för trädhöjd för trädslagen gran, tall och lövträd (Tabell 5). Eftersom modellerna endast gäller för träd med en diameter på minst 5 cm har vi använt oss av ekvationer utan intercept.

Slutligen summeras biomassan för samtliga träd per cirkelyta, och därefter skalas biomassan per provyta upp till hela avrinningsområdet.

Mängden av olika grundämnen i träden beräknas genom litteraturdata på vilken andel av trädbiomassan som utgörs av olika ämnen, i enlighet med tabellen i IM:s internationella manual (baserad på Andersson, 1970, Bringmark, 1977, Finér, 1989, Finér & Braekke, 1991, Marklund, 1988, Mälkönen, 1978, Mälkönen & Saarsalmi, 1982, Nihlgård & Lindgren, 1977).

**Tabell 5.** Ekvationer för att skatta trädhöjd från traddiameter. Gäller endast för träd med minst 5 cm i brösthöjdsdiameter. Modellerna är baserade på data från alla inventeringar i respektive område, fram till 2014.  
*Equations to calculate tree height from tree diameter. Only valid for trees with a dbh from 5 cm. The models are based on all available data from the respective site, until 2014.*

Område	Trädslag	Modell	R <sup>2</sup>
Aneboda	Gran	= 118,77*ln(DBH) - 170,42	0,83
	Tall	= 87,051*ln(DBH) - 68,625	0,33
	Lövträd	= 84,088*ln(DBH) - 65,284	0,69
Gammtraten	Gran	= -0,0732*DBH <sup>2</sup> + 8,2098*DBH	0,80
	Tall	= -0,0271*DBH <sup>2</sup> + 5,6366*DBH	0,63
	Lövträd	= -0,1328*DBH <sup>2</sup> + 8,7267*DBH	0,76
Gårdsjön	Gran	= 102,59*ln(DBH) - 142,04	0,81
	Tall	= 70,97*ln(DBH) - 75,799	0,46
	Lövträd	= 84,73*ln(DBH) - 97,322	0,87
Kindla	Gran	= -0,0828*DBH <sup>2</sup> + 9,5826*DBH	0,85
	Tall	= 0,0617*DBH <sup>2</sup> + 3,0295*DBH	0,68
	Lövträd	= 93,073*ln(DBH) - 102,65	0,55

### 11.1 Beräkningsrutiner – fel i databasen och korrigerade beräkningar

Som framgår ovan är det ganska många beräkningssteg att komma från enskilda värden på traddiameter till total trädbiomassa i hela området. Under de första åren av IM utfördes beräkningarna manuellt i Excel. För att minimera risken för beräkningsmisstag byggdes efter några år beräkningarna in i det databasprogram (4D) som används för att lagra vegetationsdata från IM. I och med att data från vegetationsprogrammet successivt ska överföras från 4D till en ny databas kommer alla beräkningsfunktioner i 4D att försvinna. Därför har beräkningsrutinerna inför rapporteringen hösten 2015 lagts över till Excel som ett Visual Basic-makro (vba). I de nya beräkningsrutinerna används ekvationer och konstanter från internationella manualen för IM. Trädhöjder beräknas enligt ekvationerna i Tabell 5.

Vid programmeringen av Excel-makrona upptäcktes några misstag i tidigare beräkningar och rapportering av biomassa och bioelement. Dels har det smugit sig in fel orsakade av den mänskliga faktorn i de tidigaste, manuella, beräkningarna, dels har zink haft fel koefficient vid beräkning av bioelement i de automatiserade beräkningarna i 4D. Detta har lett till att mängden zink genomgående är ca 50 % lägre i de nya vba-rutinerna, jämfört med de tidigare automatiserade beräkningarna i 4D.

Vid jämförelser mellan beräkningar enligt rutinerna i 4D och de nya vba-rutinerna skiljer sig biomassan några procent mellan metoderna. Skillnaden är dock så liten att den ryms inom den felmarginal som dessa skattningar är behäftade med. Orsaken till skillnaderna är främst att ekvationerna för att beräkna trädhöjd från traddiameter är uppdaterade eftersom det finns ett större dataunderlag än när motsvarande ekvationer togs fram i början av 2000-talet.

Utöver de behov av justeringar som beskrivits ovan, har vi vid programmeringen av vba-rutinerna upptäckt ett antal andra misstag eller problem som har rättats till. Nedan beskrivs dessa justeringar, område för område.

## 11.2 Kindla

### Justeringar i databasen

Ett tjugotal träd har varit inmatade i databasen med olika koordinater olika år. I samtliga fall hade trädets position justerats vid inventeringen 2003, jämfört med inmätningen vid första inventeringen, 1998. Justeringarna hade införts i databasen för 2003, men inte justerats bakåt för 1998. Detta är nu justerat. Alla ändringar i databasen finns dokumenterade i en ändringslogg hos programansvarig.

### Modellering av saknade data

Vid inventeringen av träd på cirkelytor i Kindla 2013 var väderförhållandena sådana att arbetet tog mycket längre tid än beräknat. Detta medförde att 21 ytor inte hanns med att inventera (A11, AA6, AA8, B7, B11, C5, C11, D10, E4, E11, F10, G2, G5, G9, G11, H4, H6, J10, J11, L11, M12). Vid en närmare granskning av de överhoppade ytorna har det visat sig att flera av dessa ytor har få träd jämfört med övriga ytor. Detta får till följd att biomassan överskattas eftersom den glesa delen av skogen inte tagits med i beräkningarna (Tabell 6, Figur 7). För att få ett någorlunda jämförbart värde på trädbiomassa mellan 2013 och tidigare inventeringar har träddiametrarna för de saknade ytorna från 2013 modellerats. Detta har skett genom att för de ytor som hoppats över 2013:

- i) Beräkna andelen levande träd med diameter > 4 cm som ökat i diameter mellan de två föregående inventeringarna (2003 och 2008). Diameter avrundas till närmaste nedre hela centimeter. För att tillväxt ska noteras måste diametern ha passerat ett cm-streck på klaven,
- ii) För de träd som ökat sin diameter mellan de två tidigare inventeringarna, beräkna medelökningen,
- iii) för slumpvis valda träd sätta samma diameter som 2008 för samma andel som inte ändrat diameter enligt steg i), samt för resterande träd lägga till den medelökning som erhöles i steg ii).

Mer explicit ger detta att:

- i) Mellan 2003 och 2008 hade 21 % av träden ökad diameter
- ii) För de träd som ökat sin diameter mellan 2003 och 2008 var medelökningen 1,035 cm.
- iii) För de ytor som inte inventerades 2013 fick 79 % av slumpvis utvalda träd samma diameter som 2008. För övriga träd adderades 1,035 till diametern från 2008.

**Tabell 6.** Total trädbiomassa i Kindla, olika år och enligt olika beräkningsmetoder.  
*Total tree biomass at Kindla, different years and according to different algorithms.*

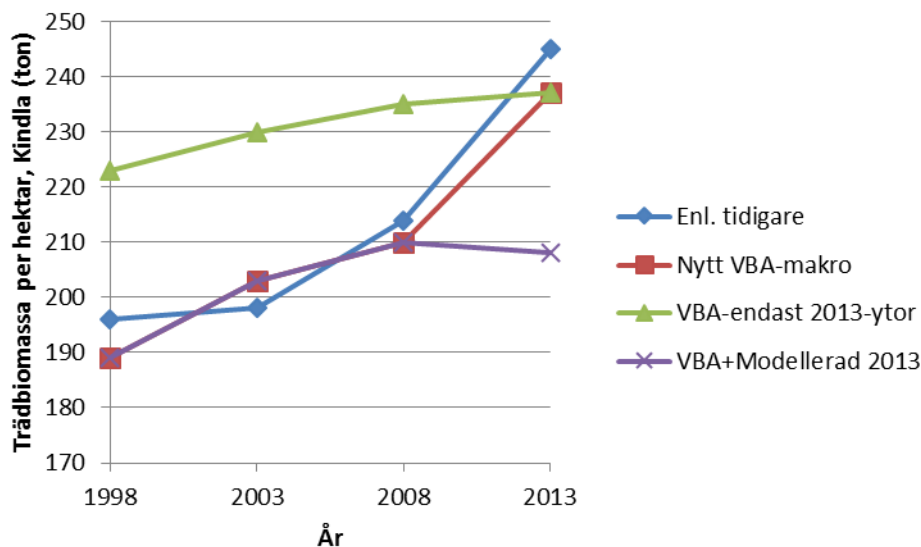
Beräkningsmetod	Biomassa (ton)			
	1998	2003	2008	2013
Enligt årsrapport <sup>1</sup>	196	198	214	245
Nytt VBA-makro <sup>2</sup>	189	203	210	237
VBA, endast 2013-ytor <sup>3</sup>	223	230	235	237
VBA+modellerad 2013 <sup>4</sup>	189	203	210	208

<sup>1</sup> Manuell beräkning och med hjälp av automatiserade algoritmer i databasprogrammet 4D  
*Manual calculation and algorithms in the database software 4D*

<sup>2</sup> Enligt nya beräkningsrutiner i Excel och Visual Basic  
*According to new algorithms in Excel and Visual Basic macros*

<sup>3</sup> Visual Basic-makrot, men enbart på de ytor som inventerades 2013  
*Visual Basic-macro, but only on plots monitored in 2013*

<sup>4</sup> Visual Basic-makrot på alla ytor och saknade data från 2013 modellerade.  
*Visual Basic-macro on all plots and modeling of missing data in 2013.*



**Figur 7.** Grafisk presentation av data från Kindla i Tabell 6. Förklaring finns i tabellen.  
*Graphical illustration of the data from Kindla in Table 6. See table for explanations.*

För åren 1998 till 2008 ger de tidigare och den nyutvecklade beräkningsrutinen liknande värden (röda och blåa linjerna i Figur 7). Gissningen att skattningen av biomassa 2013 varit för hög eftersom flera provytor med glesare skog inte hanns med detta år stöds av de mönster som illustreras i Figur 7. En omräkning av biomassan tidigare år baserat enbart på de ytor som inventerades 2013 ger en konsekvent överskattning av biomassan på ca 30 ton per ha jämfört med när alla provytor togs med i de ursprungliga beräkningarna (gröna jämfört med röda linjen i Figur 7). Ytterligare en faktor som talar för att biomassan 2013 är överskattad är att ökningen i biomassa mellan 2008 och 2013 inte är rimlig sett till teoretisk tillväxthastighet (blåa och röda linjen). Det modellerade värdet på biomassa 2013 är därför förhoppningsvis närmare sanningen (nedre, lila linjen).

Effekten av att inte ta hänsyn till de överhoppade ytorna 2013 blev som framgår i figur 7 en överskattning av totala trädbiomassan på ca 47 ton ha<sup>-1</sup>, eller ca 23 %. Skillnaderna mellan de olika beräkningsrutinerna för åren innan 2013 utgör endast några få procent, vilket är inom felmarginalerna för mätmetoden.

### 11.3 Gårdsjön

#### Justeringar i databasen

Den vanligaste ändringen i databasen är justering av trädslag från vårtbjörk till glasbjörk. Vid inventeringen 2000 ändrades artbestämningen för ett 30-tal björkar. Ändringen infördes i databasen det året, men ändrades inte bakåt. Utöver detta är det några skrivfel för diameter som korrigerats. Alla ändringar i databasen finns dokumenterade i en ändringslogg hos programansvarig.

#### Korrigerade beräkningar av biomassa

För Gårdsjön har vi upptäckt olika misstag eller försvårande omständigheter i data eller i tidigare sammanställningar av data:

- 1) Vid de tidigaste inventeringarna, från 1990-talet, inventerades endast ett fåtal av träden i några av ytorna, men i beräkningarna har det antagits att alla träd varit med i inventeringen. Detta har medfört en underskattning av trädbiomassan.

- 2) En yta, C4, består av mycket tät brukad ungtallskog efter hygge och avviker kraftigt från den skogstyp som finns i övriga området. Denna yta inventerades år 2000, men inget annat år.
- 3) För de första åren har det vid uppräkningsprovvytor till avrinningsområde av misstag använts felaktig area på avrinningsområdet.
- 4) Vid inventeringen 2010 hade fältpersonalen missförstått hur klaven ska användas vilket resulterade i att de flesta träd fick en för stor diameter. Detta uppdagades vid inventeringen 2015 då ca 40 % av träden hade klenare diameter än noterat från inventeringen 2010.
- 5) Vid gallringen av södra delen av avrinningsområdet under 2012 avverkades i stort sett alla träd i tre ytor (A3, B3 och C3). Dessa ytor inventerades inte vid inventeringen 2015.

Det första problemet löses genom att utesluta de ytor där bara ett litet urval av träden inventerats, och sedan göra nya beräkningar av trädbiomassa och mängd av olika ämnen. För 1991 hade ytorna A3 och B3 ofullständig inventering, för 1995 yta A3 och för 2000 yta G5.

Den avvikande ytan år 2000 har uteslutits eftersom den får väldigt stor inverkan vid uppräkningsprovvytor till hela avrinningsområdet, och dessutom representerar en helt annan skogstyp.

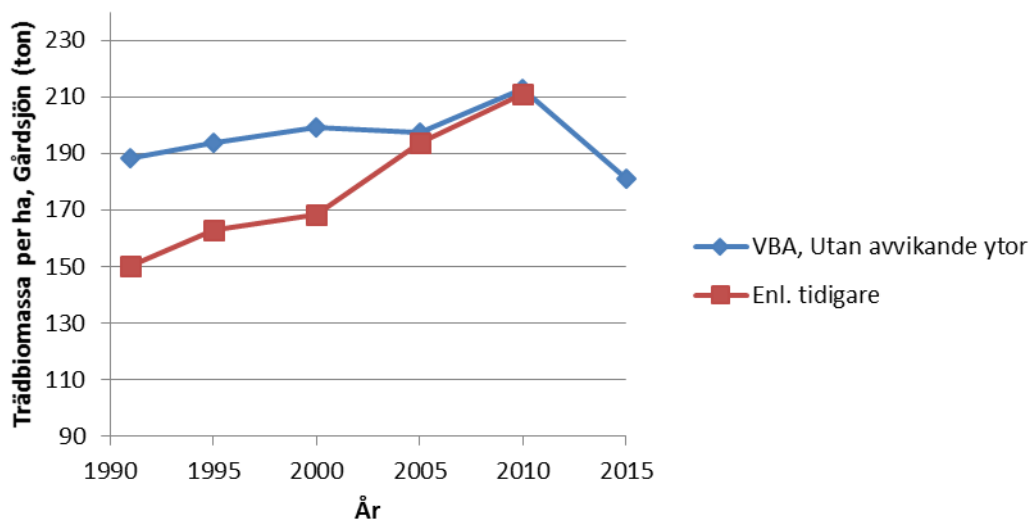
Problemet med felaktig area vid uppräkningsprovvytor blir automatiskt korrigerat efter omräkning med de nya automatiserade beräkningsrutinerna i Visual Basic.

Alla ovanstående åtgärder leder till en ökning av biomassan med 30-40 ton per hektar för de första tre inventeringarna (Figur 8). I den uppdaterade versionen av Appendix 18, presenteras de uppdaterade värdena.

Problemet med felanvänd klave 2010 är dessvärre inte möjligt att korrigera. Det finns ingen systematik i hur mycket och vilka träd som hade klenare diameter 2015, jämfört med 2010. Medelförändringen i diameter för mellan 2010 och 2015 för levande träd är -0,16 cm ( $s = 1,2$ ). Av totalt 411 levande träd med diameter på minst 5 cm och som mättes båda åren, hade 155 stycken minskat med minst 1 cm mellan 2010 och 2015 (medel = -1,3 cm,  $s = 0,58$ ). Lika många träd (155) hade inte någon förändrad diameter. Slutligen hade 101 träd ökat sin diameter (medel = 1,4 cm,  $s = 0,64$ ).

Det femte problemet löses genom att vid uppräkningsprovvytor till avrinningsområde ta med även de ytor som avverkades 2012, och sätta trädbiomassan till 0. Utan dessa ytor kommer beräkningarna endast att utföras på den mer tätvuxna och orörda skogen i den norra delen av området och därmed ge en överskattning av biomassan i hela området.

Problemet med några ofullständigt inventerade provvytor 1991-2000 resulterade i en underskattning på 30-40 ton  $ha^{-1}$ , vilket motsvarar 15-20% jämfört med när detta är korrigerat. Överskattningen av biomassa 2010 är inte möjlig att beräkna, men den bör vara i storleksordningen 10 %. För 2005 skiljer det bara få procent, vilket är inom felmarginalerna för mätmetoden.



**Figur 8.** Trädbiomassa i Gårdsjön enligt tidigare årsrapporter (röd linje), samt med nya algoritmer och korrigerad för bara delvis inventerade provytor 1991-2000 (blå linje). Puckeln 2010 beror på felanvänd fältutrustning som ledde till en överskattning av biomassan.  
*Tree biomass per hectare at Gårdsjön according to earlier annual reports (red line), and according to updated algorithms and corrected for only partly monitored plots in 1991-2000 (blue line). The hump in 2010 is due to misused field equipment resulting in an overestimate of the biomass that year.*

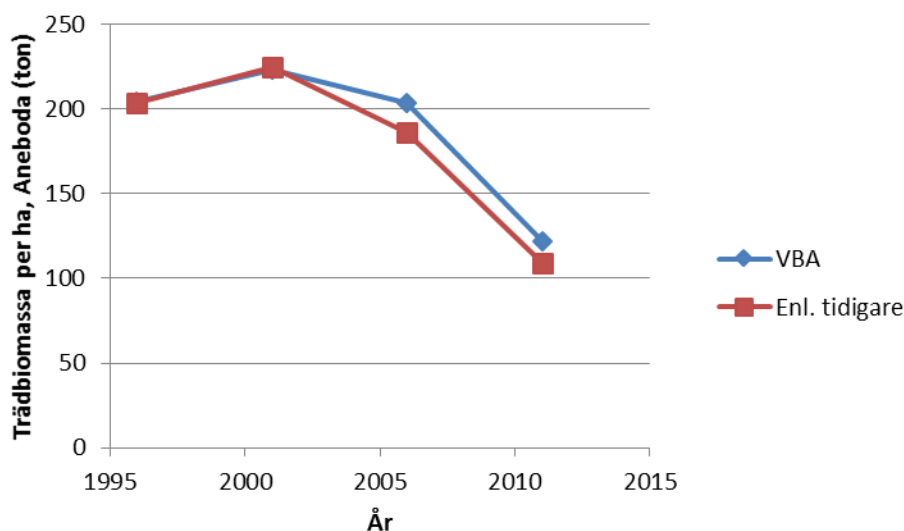
## 11.4 Aneboda

### Justeringar i databasen

Även för Aneboda är den vanligaste ändringen i databasen justering av trädslag för björk. Oftast från vårtbjörk till glasbjörk, men även tvärt om. Ändringen skedde i samband med fältarbetet år 2001, då ändringen matades in i databasen men inte justerades bakåt till första inventeringen 1996. Utöver ändring av art för björk är det ett fåtal justeringar av trädposition. Alla ändringar i databasen finns dokumenterade i en ändringslogg hos programansvarig.

### Kontroll av beräkningsrutiner

Trädbiomassan i Aneboda blev i stort densamma med de nya vba-algoritmerna som de värden som är rapporterade i tidigare årsrapporter (Figur 9). Felen utgör några få procent, vilket är inom felmarginalerna för mätmetoden. Däremot har det i sammanställningen i årsrapporten rapporterats fel antal provytor för inventeringen 1996. Korrekt antal är 49.



**Figur 9.** Trädbiomassa i Aneboda enligt tidigare årsrapporter (röd linje), och enligt de uppdaterade algoritmerna (blå linje).  
*Tree biomass per hectare at Aneboda according to earlier annual reports (red line), and according to the updated algorithms (blue line).*

## 11.5 Gammtratten

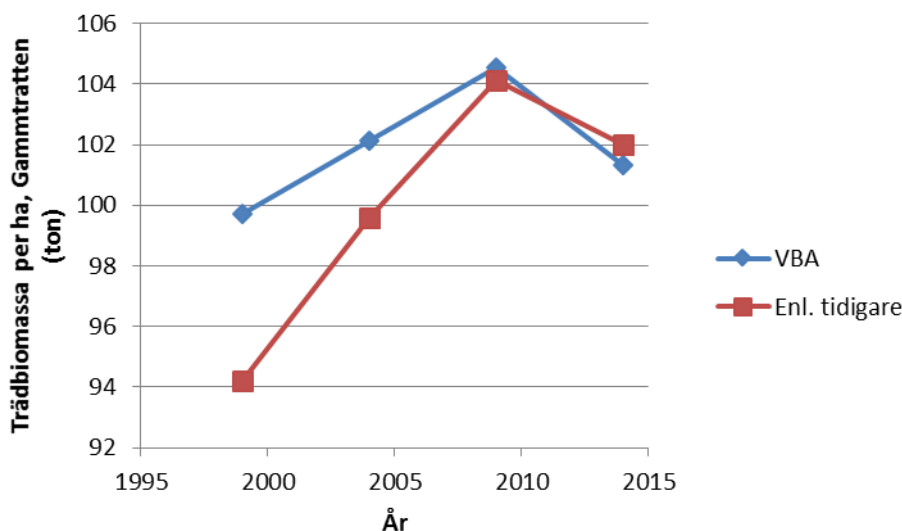
### Justeringar i databasen

Vid inventeringen 2014 hade fältpersonalen justerat position för ungefär hälften av träden i en provyta. Vid en närmare kontroll visar det sig att alla nya positioner ligger inom östra halvan av provytan, och att det enligt justeringen inte finns något träd i västra halvan. Detta verkar inte troligt. Dessutom har träden i denna yta inventerats vid tre tidigare tillfällen enligt originalkoordinaterna, utan att fältpersonal reagerat över att positionerna var fel. Vi har därför ändrat tillbaka till originalpositionerna, men lagt in justeringarna från 2014 som en kommentar som kommer att följa med fältprotokollen till nästa inventering (2019). I övrigt var det sammanlagt ett tjugotal justeringar av felinmatade positioner eller tr addediametrar. Alla ändringar i databasen finns dokumenterade i en ändringslogg hos programansvarig.

### Kontroll av beräkningsrutiner

För Gammtratten skilde sig den beräknade biomassan mellan de tidigare och nya rutinerna för inventeringarna 1999 och 2004 (Figur 10). Båda dessa år har biomassan beräknats för hand. Vi misstänker att det är något fel i dessa beräkningar som har lett till att den handräknade biomassan är lägre än den biomassa som erhålls med de nya beräkningsrutinerna. För de senaste två inventeringarna användes båda automatiserade beräkningarna, vilket gav en likartad skattning av biomassan. Största felet i de tidiga beräkningarna av biomassa var från den första inventeringen, 1999. Felet var då ca  $5 \text{ ton ha}^{-1}$ , vilket motsvarar 5 % jämfört med de nya beräkningsrutinerna.

Nedgången mellan 2009 och 2014 kan delvis bero på att fältpersonalen inte hann med två ytor vid fältarbetet 2014. Den förändring som dessa överhoppade två ytor skulle kunna medföra borde dock vara mindre än den minskning på ca 4 ton ber hektar som är fallet. Största anledningen till nedgången torde därför vara ökningen av antalet döda träd mellan 2009 och 2014.



**Figur 10.** Trädbiomassa i Gammtratten enligt tidigare årsrapporter (röd linje), och enligt de uppdaterade algoritmerna (blå linje).  
*Tree biomass per hectare at Gammtratten according to earlier annual reports (red line), and according to the updated algorithms (blue line).*

## 11.6 Slutsatser

Det är en principfråga om man ska ändra inmatade värden i en databas eller endast föra in korrigeringar i en korrigeringsfil. Vi har valt att ändra värdena i databasen. Vi har jämfört inmatade data med fältprotokoll och ändrat/rättat uppenbara misstag vid inmatning, samt när senare inventeringar visat och noterat misstag vid tidigare, som t.ex. annat trädslag.

Genomgången visar också att när det är så pass komplexa beräkningar som vid uppräknig från trädiameter till biomassa för ett helt avrinningsområde, är det lätt att det blir fel vid manuella beräkningar. De båda automatiserade beräkningarna (i 4D respektive vba) ger likartade resultat, vilket indikerar att risken för misstag i programmeringen är låg.

Även om de automatiserade beräkningsalgoritmerna är korrekta visar genomgången av gamla data och resultat att det är viktigt att kontrollera datakvalitet innan man utför beräkningarna. Till exempel resulterade några överhoppade ytor i Kindla en överskattning av biomassan eftersom de överhoppade ytorna råkade ha glesare skog än övriga området.

Slutligen för de år det inte varit fel vid inventeringarna eller i beräkningarna är de tidigare resultaten fullt tillförlitliga. Skillnaden på några få procent mellan de tidigare och de nya beräkningsrutinerna är så liten att den har liten betydelse vid användningen av data för t.ex. modellering. För Kindla och Gårdsjön var dessvärre felen betydligt större (ca 20 %) för några år, vilket kan ha påverkat resultatet i de fall dessa data använts i andra beräkningar eller modeller.

## 12 Referenser

- Andersson, F. 1970. Ecological studies in a Scanian woodland and meadow area, southern Sweden. II. Plant biomass, primary production and turnover of organic matter. *Botaniska notiser*, **123**, 8-51.
- Bringmark, L. 1977. A bioelement budget of an old Scots pine forest in central Sweden. *Silva Fennica*, **11**, 201-209.
- EDC, 1993. *Manual for integrated monitoring. Program phase 1993-1996*. National Board of Waters and the Environment, Helsingfors.
- Finér, L. 1989. Biomass and nutrient cycle in fertilized and unfertilized pine, mixed birch and pine and spruce stands on a drained mire. *Acta Forestalia Fennica*, **208**, 33.



- Finér, L. & FH. Braekke. 1991. Understorey Vegetation on Three Ombrotrophic Pine Bogs and the Effects of NPK and PK Fertilization. *Scandinavian Journal of Forest Research*, **6**, 113-128.
- Kvarnäs, H. 2000. The Q model, a simple conceptual model for runoff simulations in catchment areas. Dep. of Environ. Assess., SLU, Report 2000:15.
- Lydersen, E., S. Löfgren & T. Arnessen. 2002. Chemical and biological effects of reacidification of limed water bodies – a state of the art review on metals. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 32(2-3):73-295.
- Löfgren, S. (Ed.). 1999. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2000. *Miljötillståndet i skogsmark - integrerad övervakning*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S., S. Stendera, & U. Grandin. 2014. Long-term effects on nitrogen and benthic fauna of extreme climatic events – examples from two headwater streams. *Ambio* 43:58–76.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s13280-014-0562-3>
- Marklund, LG. 1988. Biomassfunktioner för tall, gran och björk i Sverige [Biomass functions for pine, spruce and birch in Sweden]. Umeå, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för skogstaxering.
- Mälkönen, E. 1978. Annual primary production and nutrient cycle in a birch stand. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae*, **91**, 1-35.
- Mälkönen E. & A. Saarsalmi. 1982. Biomass production and nutrient removal in whole tree harvesting of birch stands. *Folia Forestalia, Institutum Forestale Fenniae*, **534**, 17.
- Nihlgård B. & L. Lindgren. 1977. Plant biomass, primary production and bioelements of three mature beech forests in South Sweden. *Oikos*, **28**, 95-104.
- SYKE. 1998. Manual for Integrated Monitoring. Finnish Environment Institute, ICP IM Programme Centre, Helsinki, Finland. [www.syke.fi/nature/icpim](http://www.syke.fi/nature/icpim) > Manual for Integrated Monitoring. (Accessed 26.01.2016).

### 13 Tidigare publicerade årsrapporter

- Löfgren, S (Ed.). 1999. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2000. *Miljötillståndet i skogsmark - integrerad övervakning*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2001. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1999*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2001:10. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2003. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Sammanfattning av 1997-2001 och årsrapport 2001. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2004:7. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2004. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Sammanfattning av 2002 års resultat. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2004:23. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2005. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2003*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2005:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2006. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2004*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2006:12. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2007. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2005*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2007:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2008. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2006*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2008:13. English summary.

- Löfgren, S. (Ed.) 2009. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2007*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2009:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2010. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2008*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2010:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2011. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2009*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2011:20. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2012. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2010*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2012:04. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2013. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2011*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2013:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2014. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2012*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2014:17. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2015a. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2013*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2015:8. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2015b. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2014*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2015:18. English summary.

## 14 Appendix

### Halter

I Tabellbilagan redovisas medel- och medianvärden för halter av olika ämnen i deposition på öppet fält (Bulk deposition), krondropp (Throughfall), markvatten (Soil water), grundvatten (Groundwater) och bäckvatten (Stream water) i Gårdsjön, Aneboda och Kindla under 2014. Mark- och grundvatten insamlas både i inströmningsområden (Recharge area) och utströmningsområden (Discharge area). Statistisk spridning redovisas som CV (Coefficient of Variation) och  $n_T$  visar antalet mättillfällen under året. Antalet analyser överstiger  $n_T$  i markvattnet eftersom 6-9 lysimetrar analyseras vid varje mättillfälle och på varje provtagningsnivå ( $n_o$  = totala antalet observationer).

Halterna återfinns enligt följande indelning:

Appendix 1:	Halter i luft: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , O <sub>3</sub>
Appendix 2:	Allmänt: pH, konduktivitet, kisel
Appendix 3:	Kväve: Tot-N, Org-N, NO <sub>3</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N Fosfor: Tot-P, Res-P, PO <sub>4</sub> -P Organiskt material: DOC, Abs f 420 nm
Appendix 4:	Jonbalans – Gårdsjön
Appendix 5:	Jonbalans – Aneboda
Appendix 6:	Jonbalans – Kindla
Appendix 7:	Jonbalans – Gammtratten
Appendix 8:	Metaller: Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cd
Appendix 9:	Metaller: Hg, Metyl-Hg, Cr, Ni, Co, V, As, B

### Transporter

Transporter i deposition på öppet fält, krondropp, förnafall (Litterfall) och bäckvatten har beräknats utifrån halter och uppmätta och/eller modellerade vattenflöden i Gårdsjön, Aneboda och Kindla. Förnafallet inkluderar alla fraktioner.

Transporterna återfinns enligt följande indelning:

Appendix 10:	Näringsämnen: N, P, C
Appendix 11:	Jonflöden: Anjoner och katjoner
Appendix 12:	Metallflöden: Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cd

### Biologiska mätningar

Appendix 13:	Nedbrytning av förna (Standardrespiration)
Appendix 14:	Epifytiska lavar på grenar
Appendix 15:	Epifytiska alger på barr och lavar på grenar
Appendix 16:	Biodiversitet i undervegetationen på intensivytor
Appendix 17:	Kemisk sammansättning på barr och förnafall
Appendix 18:	Biomassa och bioelement i träd

### Klimat och hydrologi

Appendix 19:	Lufttemperatur och nederbörd
Appendix 20:	Vattenbalanser
Appendix 21:	Tidsmässiga trender, utvalda biologiska variabler
Appendix 22:	Tidsmässiga trender, fältskiktets vegetation
Appendix 23:	Viktiga observationer

## 15 Appendix (English)

### Concentrations

In the appendix, mean and median values on concentrations of different elements and substances are reported for bulk deposition at opened field, throughfall, soil water, groundwater and stream water in Gårdsjön, Aneboda and Kindla during 2014. Soil water and groundwater were collected both in recharge and discharge areas. Statistical variations are reported as Coefficient of Variation (CV) and  $n_T$  shows the number of samplings occasions during the year. In soil water, the numbers of analyses are much larger than  $n_T$ , since 6-9 lysimeters are sampled at each sampling occasion and at each sampling depth ( $n_o$ = total number of obs.).

The concentrations are found in the following order:

Appendix 1:	Concentrations in air: SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> , O <sub>3</sub>
Appendix 2:	General: pH, conductivity, Si
Appendix 3:	Nitrogen: Tot-N, Org-N, NO <sub>3</sub> -N, NH <sub>4</sub> -N Phosphorus: Tot-P, Res-P, PO <sub>4</sub> -P Organic matter: DOC, Abs f 420 nm
Appendix 4:	Ion balances – Gårdsjön
Appendix 5:	Ion balances – Aneboda
Appendix 6:	Ion balances – Kindla
Appendix 7:	Ion balances – Gammtratten
Appendix 8:	Metals: Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cd
Appendix 9:	Metals: Hg, Metyl-Hg, Cr, Ni, Co, V, As, B

### Fluxes

The fluxes in deposition on open field, throughfall, litterfall and stream water have been calculated from measured concentrations and measured and/or simulated water discharge values in Gårdsjön, Aneboda and Kindla. Litterfall fluxes include all fractions.

The fluxes are found in the following order:

Appendix 10:	Nutrients: N, P, C
Appendix 11:	Ions: Anions and cations
Appendix 12:	Metals: Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cd

### Biological measurements

Appendix 13:	Decomposition in field (litter bags), standardised litter
Appendix 14:	Epiphytic lichens on twigs
Appendix 15:	Epiphytic algae on needles and lichens on twigs of spruce
Appendix 16:	Biodiversity in understorey vegetation: intensity plots
Appendix 17:	Chemistry of spruce needles and needles in litterfall
Appendix 18:	Biomass and bioelements in trees

### Meteorology and hydrology

Appendix 19:	Air temperature and precipitation
Appendix 20:	Water balances
Appendix 21:	Temporal trends, selected biological variables
Appendix 22:	Temporal trends, forest floor vegetation
Appendix 23:	Important observations

	Unit	Year	Gårdsjön				Aneboda				Kindla				Gammtratten			
			Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n
Sulphur dioxide, SO <sub>2</sub> *	µg S m <sup>-3</sup>	1996	0,78	0,59	62%	12	0,87	0,65	82%	12	0,34	0,23	71%	12	-	-	-	-
		1997	0,41	0,38	50%	12	0,40	0,36	65%	12	0,22	0,16	73%	12	-	-	-	-
		1998	0,44	0,41	44%	12	0,40	0,35	65%	12	0,21	0,15	75%	11	-	-	-	-
		1999	0,43	0,40	38%	12	0,33	0,31	40%	12	0,22	0,19	46%	12	0,26	0,17	98%	12
		2000	0,34	0,36	27%	12	0,31	0,31	37%	12	0,23	0,20	48%	12	0,20	0,17	54%	12
		2001	0,38	0,35	39%	12	0,34	0,29	47%	12	0,26	0,21	47%	12	0,37	0,26	82%	11
		2002	0,34	0,31	32%	12	0,27	0,24	34%	12	0,21	0,19	34%	12	0,21	0,21	36%	12
		2003	0,38	0,36	43%	12	0,35	0,29	42%	12	0,26	0,23	43%	12	0,24	0,22	47%	12
		2004	0,46	0,33	68%	12	0,38	0,35	45%	12	0,28	0,24	47%	12	0,29	0,26	46%	12
		2005	0,48	0,31	115%	12	0,39	0,28	73%	12	0,24	0,25	50%	12	0,32	0,25	114%	11
		2006	0,42	0,38	39%	12	0,41	0,39	42%	11	0,34	0,29	44%	11	0,34	0,26	67%	12
		2007	0,20	0,20	38%	12	0,23	0,17	76%	12	0,15	0,11	88%	12	0,15	0,06	112%	12
		2008	0,20	0,19	19%	12	0,18	0,18	26%	12	0,14	0,12	40%	12	0,12	0,13	45%	12
		2009	0,20	0,19	20%	12	0,19	0,20	43%	12	0,15	0,15	38%	12	0,18	0,14	78%	12
		2010	0,25	0,24	40%	12	0,20	0,18	55%	12	0,18	0,15	70%	11	0,23	0,17	82%	12
		2011	0,19	0,20	36%	12	0,21	0,20	45%	12	0,15	0,14	57%	12	0,17	0,13	97%	12
2012	0,20	0,19	42%	12	0,18	0,17	42%	12	0,18	0,15	46%	12	0,17	0,13	63%	12		
2013	0,20	0,20	21%	12	0,17	0,15	42%	12	0,14	0,15	51%	12	0,12	0,13	55%	12		
2014	0,32	0,28	41%	12	0,29	0,27	41%	12	0,31	0,25	62%	12	0,47	0,22	144%	11		
2015	0,23	0,19	46%	12	0,21	0,19	32%	12	0,19	0,17	61%	12	0,19	0,16	57%	12		
Nitrogen dioxide, NO <sub>2</sub> *	µg N m <sup>-3</sup>	1996	1,29	1,05	44%	12	0,71	0,56	51%	12	0,42	0,38	45%	12	-	-	-	-
		1997	1,33	1,08	58%	12	0,91	0,72	80%	12	0,50	0,31	74%	12	-	-	-	-
		1998	1,28	0,94	56%	12	0,81	0,59	66%	12	0,47	0,39	61%	12	-	-	-	-
		1999	1,26	1,00	47%	12	0,70	0,56	64%	12	0,46	0,44	57%	12	0,19	0,17	59%	12
		2000	1,11	0,95	43%	12	0,69	0,50	68%	12	0,36	0,30	57%	12	0,15	0,13	52%	12
		2001	1,07	1,10	44%	12	0,60	0,64	50%	12	0,36	0,36	49%	12	0,15	0,11	67%	11
		2002	1,39	1,17	54%	12	0,57	0,45	75%	12	0,34	0,29	65%	12	0,15	0,15	55%	12
		2003	1,05	0,80	48%	12	0,66	0,56	60%	12	0,35	0,28	60%	12	0,19	0,16	53%	12
		2004	1,00	0,89	45%	12	0,57	0,49	54%	12	0,37	0,33	56%	12	0,14	0,14	46%	12
		2005	1,05	0,95	30%	12	0,68	0,57	51%	12	0,39	0,37	53%	12	0,15	0,12	67%	11
		2006	1,04	1,00	45%	12	0,68	0,58	63%	12	0,38	0,30	73%	12	0,17	0,14	58%	12
		2007	0,89	0,90	39%	12	0,59	0,62	45%	12	0,33	0,29	64%	12	0,13	0,11	61%	12
		2008	0,86	0,74	44%	12	0,65	0,53	64%	12	0,30	0,26	54%	12	0,14	0,12	48%	12
		2009	0,81	0,71	47%	12	0,51	0,37	69%	12	0,29	0,21	64%	12	0,14	0,12	56%	12
		2010	0,89	0,70	44%	12	0,58	0,50	57%	12	0,36	0,34	61%	11	0,15	0,11	69%	12
		2011	0,88	0,92	43%	12	0,54	0,55	46%	12	0,31	0,26	55%	12	0,17	0,12	72%	12
2012	0,83	0,74	40%	12	0,56	0,58	47%	12	0,28	0,24	48%	12	0,17	0,10	88%	12		
2013	0,73	0,71	32%	12	0,48	0,37	57%	12	0,25	0,23	45%	12	0,08	0,08	49%	12		
2014	0,74	0,73	41%	12	0,46	0,41	58%	12	0,29	0,24	58%	12	0,13	0,08	88%	12		
2015	0,73	0,64	46%	12	0,47	0,38	51%	12	0,21	0,21	42%	12	0,10	0,09	55%	12		

\*Gas concentrations at ambient air temperature

OBS. During January - March 2003, data from Gårdsjön are collected from the nearby station Hensbacka

	Unit	Year	Gårdsjön			
			Mean	Median	CV	n
Ozone, O <sub>3</sub> *	µg O <sub>3</sub> m <sup>-3</sup>	2002	52	54	26%	12
		2003	49	49	28%	12
		2004	48	46	21%	12
		2005	50	49	36%	12
		2006	51	49	24%	11
		2007	46	46	26%	12
		2008	45	43	30%	12
		2009	44	43	29%	12
		2010	48	45	20%	10
		2011	52	52	29%	11
		2012	49	47	25%	12
		2013	53	51	24%	12
		2014	52	49	23%	12
			-	-	-	-

Ozondata mäts ej längre vid Gårdsjön

pH	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	5,1	5,1	8%	12	12	4,8	4,7	5%	12	12	5,1	5,0	6%	12	12	5,1	5,2	5%	12	12
Throughfall	5,1	5,2	7%	12	12	5,4	5,8	9%	12	12	5,2	5,3	5%	12	12	5,3	5,3	4%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	4,5	4,5	5%	2	2	4,2	4,2	13%	2	2	4,8	4,8	0%	3	4	4,0	4,0	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	4,9	4,9	4%	2	2	4,8	4,6	11%	12	4	4,9	4,9	2%	10	4	5,5	5,5	844%	8	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm	5,0	5,0	4%	2	2	5,4	5,5	7%	17	4	4,8	4,7	2%	7	4	5,5	5,4	296%	4	4
Groundwater, recharge area, F1:4	4,8	4,7	7%	4	3	4,7	4,7	5%	4	4	4,8	4,8	0,009	4	3	5,9	5,9	-	2	1
Groundwater, discharge area, F1:5	4,5	4,5	4%	4	4	5,0	4,9	4%	4	4	5,7	5,8	0,003	4	3	5,6	5,6	-	2	1
Stream water	4,3	4,3	1%	12	12	4,8	4,8	2%	23	23	4,7	4,7	2%	23	23	5,6	5,6	4%	23	23

Cond <sub>25</sub> (mS m <sup>-1</sup> )	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	2,3	2,2	41%	12	12	2,0	1,8	33%	12	12	1,4	1,1	55%	12	12	0,8	0,8	34%	12	12
Throughfall	7,2	5,7	56%	12	12	2,5	1,9	43%	12	12	1,4	1,3	41%	12	12	0,8	0,7	36%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	8,4	8,1	11%	2	2	14,7	14,7	70%	2	2	2,4	2,4	3%	3	4	4,4	4,4	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	8,6	8,7	1%	2	2	7,6	7,1	56%	12	4	2,5	2,4	13%	10	4	0,8	0,7	41%	8	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm	9,3	9,4	10%	2	2	7,3	6,6	25%	17	4	2,3	2,4	9%	7	4	1,5	1,7	24%	4	4
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	9,2	8,9	11%	4	3	9,6	8,8	25%	4	4	2,3	2,3	10%	4	3	2,0	2,0	-	2	1
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	8,2	8,1	1%	4	4	4,6	4,6	4%	4	4	4,3	4,3	1%	4	3	1,9	1,9	-	2	1
Stream water	8,7	8,9	10%	12	12	5,2	5,0	9%	23	23	2,4	2,4	6%	23	23	1,7	1,7	10%	23	23

Si (mg l <sup>-1</sup> )	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	6,8	4,7	67%	2	2	5,2	3,3	104%	7	4	3,6	3,5	56%	9	4	6,4	6,1	44%	8	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	3,7	3,7	8%	2	2	4,8	4,4	28%	19	4	3,7	3,9	9%	12	4	1,9	1,4	55%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm	3,1	3,1	8%	2	2	6,1	6,0	24%	17	4	4,5	4,5	32%	12	4	5,7	5,4	35%	6	4
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	2,8	2,7	22%	4	3	5,0	5,0	4%	4	4	5,7	4,9	36%	4	3	6,2	6,2	57%	2	2
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	4,2	4,2	23%	4	4	5,5	5,7	28%	4	4	7,9	7,0	24%	4	3	4,2	4,2	40%	2	2
Stream water	3,2	3,1	12%	12	12	5,1	5,1	22%	23	23	3,7	3,7	12%	23	23	4,1	4,3	16%	23	23



Gårdsjön	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,025	0,024	36%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,008	0,008	37%	12	12
Throughfall		0,057	0,044	58%	12	12		0,044	0,036	56%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,062	0,066	47%	2	2		0,039	0,030	90%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,093	0,089	15%	2	2		0,034	0,034	60%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,066	0,064	19%	2	2		0,025	0,024	12%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,070	0,073	45%	4	3		0,028	0,036	58%	4	3
Groundwater, discharge area, F1:5		0,029	0,027	82%	4	4		0,032	0,031	27%	4	4
Stream water		0,053	0,052	30%	12	12		0,030	0,031	11%	12	12
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,086	0,063	76%	12	12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,019	0,015	66%	12	12
Throughfall		0,403	0,318	70%	12	12		0,087	0,066	65%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,460	0,456	6%	2	2		0,095	0,094	14%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,542	0,541	3%	2	2		0,096	0,096	12%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,625	0,625	15%	2	2		0,126	0,128	9%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,585	0,536	15%	4	3		0,103	0,091	30%	4	3
Groundwater, discharge area, F1:5		0,468	0,475	8%	4	4		0,083	0,082	6%	4	4
Stream water		0,481	0,503	15%	12	12		0,090	0,090	13%	12	12
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,033	0,027	53%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,079	0,060	74%	12	12
Throughfall		0,043	0,026	86%	12	12		0,343	0,265	67%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,001	0,001	86%	2	2		0,408	0,410	9%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,001	0,001	58%	2	2		0,485	0,482	2%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,002	0,003	58%	2	2		0,515	0,516	7%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,007	0,008	89%	4	3		0,503	0,499	10%	4	3
Groundwater, discharge area, F1:5		0,001	0,000	114%	4	4		0,386	0,380	6%	4	4
Stream water		0,001	0,001	81%	12	12		0,402	0,406	9%	12	12
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,006	0,003	78%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,055	0,042	66%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,010	0,010	26%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-	-	-	-	-		0,014	0,015	27%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,014	0,014	6%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		-	-	-	-	-		0,025	0,025	25%	4	3
Groundwater, discharge area, F1:5		-	-	-	-	-		0,014	0,013	30%	4	4
Stream water		-	-	-	-	-		0,014	0,014	23%	12	12
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,012	0,011				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,039	0,028	77%	12	12
Throughfall		0,059	0,061					0,025	0,014	110%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,110	0,094					0,013	0,011	82%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,036	0,034					0,002	0,002	13%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,025	0,022					0,007	0,002	143%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,049	0,042					0,018	0,002	153%	4	3
Groundwater, discharge area, F1:5		0,100	0,100					0,007	0,008	52%	4	4
Stream water		0,066	0,055					0,002	0,002	0%	4	4
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,032	-0,029				H <sup>+</sup> mEq/l	0,009	0,007			
Throughfall		0,026	0,022					0,008	0,007			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,029	0,021					0,029	0,029			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-0,008	-0,004					0,012	0,012			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-0,013	-0,009					0,011	0,011			
Groundwater, recharge area, F1:4		-0,003	0,034					0,014	0,021			
Groundwater, discharge area, F1:5		0,017	0,003					0,032	0,031			
Stream water		0,001	-0,016					0,046	0,047			



Aneboda	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,020	0,019	36%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,009	0,006	84%	12	12
Throughfall		0,020	0,020	29%	12	12		0,021	0,018	52%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,103	0,088	67%	14	4		0,348	0,170	115%	7	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,228	0,174	76%	24	4		0,099	0,065	86%	19	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,180	0,149	82%	20	4		0,128	0,132	69%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,252	0,252	9%	4	4		0,091	0,091	5%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,033	0,028	46%	4	4		0,083	0,076	20%	4	4
Stream water		0,080	0,072	47%	23	23		0,098	0,096	10%	23	23
Bulk deposition	Cl- mEq/l	0,046	0,027	78%	12	12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,011	0,008	66%	12	12
Throughfall		0,085	0,056	74%	12	12		0,021	0,014	60%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,439	0,380	89%	14	4		0,135	0,079	91%	7	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,337	0,149	96%	24	4		0,100	0,100	45%	19	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,270	0,194	70%	20	4		0,118	0,112	38%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,275	0,273	6%	4	4		0,083	0,082	4%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,198	0,197	5%	4	4		0,078	0,075	18%	4	4
Stream water		0,194	0,194	6%	23	23		0,084	0,083	9%	23	23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> - mEq/l	0,027	0,025	40%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,042	0,029	70%	12	12
Throughfall		0,019	0,020	53%	12	12		0,062	0,048	62%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,180	0,007	194%	4	4		0,122	0,125	77%	7	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,149	0,025	138%	15	4		0,197	0,085	95%	19	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,048	0,005	141%	17	4		0,287	0,190	53%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,145	0,141	51%	4	4		0,243	0,241	5%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,001	0,001	29%	4	4		0,183	0,182	9%	4	4
Stream water		0,011	0,002	123%	23	23		0,192	0,192	5%	23	23
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,003	0,003	59%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,062	0,049	97%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-		0,167	0,087	104%	7	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,154	-0,108	96%	6	4		0,043	0,038	55%	19	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,067	0,045	-98%	10	4		0,021	0,023	54%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0,139	-0,104	98%	4	4		0,063	0,052	50%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		-0,002	-0,008	2051%	4	4		0,024	0,024	28%	4	4
Stream water		-0,062	-0,058	-26%	23	23		0,029	0,029	37%	23	23
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,025	0,020				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,027	0,027	54%	12	12
Throughfall		0,049	0,060					0,022	0,025	71%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,589	0,494					0,159	0,029	174%	4	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,031	0,027					0,007	0,002	102%	15	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,054	0,034					0,010	0,005	216%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,015	0,015					0,001	0,001	36%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,172	0,173					0,020	0,019	43%	4	4
Stream water		0,168	0,156					0,002	0,001	70%	23	23
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,028	-0,026				H+ mEq/l	0,017	0,018			
Throughfall		0,043	0,033					0,004	0,002			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,050	-0,013					0,070	0,070			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,276	-0,060					0,015	0,026			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,057	0,109					0,004	0,004			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0,192	-0,200					0,022	0,022			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,136	0,131					0,009	0,011			
Stream water		0,117	0,132					0,017	0,017			

Kindla	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,017	0,014	60%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,007	0,006	57%	12	12
Throughfall		0,015	0,014	57%	12	12		0,015	0,010	62%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,085	0,076	29%	13	4		0,019	0,010	108%	9	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,101	0,100	30%	14	4		0,012	0,011	56%	12	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,066	0,064	71%	14	4		0,019	0,016	54%	12	4
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,060	0,065	16%	4	3		0,008	0,007	27%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,112	0,114	14%	4	3		0,123	0,120	8%	4	3
Stream water		0,061	0,064	29%	23	23		0,017	0,017	7%	23	23
Bulk deposition		Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,026	0,027	77%	12		12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,007	0,006	72%
Throughfall	0,034		0,039	53%	12	12	0,011	0,010		55%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	0,071		0,062	38%	13	4	0,017	0,013		87%	9	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	0,064		0,059	20%	14	4	0,014	0,013		34%	12	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm	0,064		0,063	17%	14	4	0,018	0,016		40%	12	4
Groundwater, recharge area, 2,4 m	0,055		0,055	11%	3	3	0,012	0,012		10%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,056		0,056	1%	3	3	0,066	0,066		6%	3	3
Stream water	0,060		0,059	12%	23	23	0,018	0,018		9%	23	23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l		0,023	0,021	71%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l		0,025	0,023	75%
Throughfall		0,009	0,006	103%	12	12	0,029		0,034	48%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,001	0,001	115%	6	4	0,085		0,084	26%	9	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,001	0,000	209%	12	4	0,080		0,080	11%	12	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,000	0,000	66%	9	4	0,081		0,082	7%	12	4
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,000	0,000	1524%	3	3	0,073		0,071	7%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,003	0,003	29%	3	3	0,149		0,149	5%	3	3
Stream water		0,000	0,000	103%	23	23	0,085		0,085	5%	23	23
Bulk deposition		Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-		K <sup>+</sup> mEq/l	0,004	0,003	91%
Throughfall	-		-	-	-	-	0,031	0,020		83%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	-0,033		-0,042	61%	4	4	0,015	0,007		158%	9	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	-0,021		-0,023	69%	7	4	0,007	0,005		76%	12	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm	-0,032		-0,035	31%	5	4	0,005	0,003		94%	12	4
Groundwater, recharge area, 2,4 m	-0,003		0,002	-331%	3	3	0,006	0,005		33%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,195		0,195	8%	3	3	0,012	0,012		13%	3	3
Stream water	-0,040		-0,040	-26%	23	23	0,003	0,003		46%	23	23
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l		0,013	0,010				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l		0,020	0,020	80%
Throughfall		0,044	0,031				0,004		0,002	89%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,035	0,032				0,008		0,001	193%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,028	0,019				0,009		0,001	189%	12	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,071	0,074				0,007		0,007	64%	9	4
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,023	0,024				0,001		0,001	113%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,033	0,025				0,002		0,002	42%	3	3
Stream water		0,051	0,052				0,001		0,001	81%	23	23
Bulk deposition		ANC mEq/l	-0,023	-0,023					H <sup>+</sup> mEq/l	0,008	0,009	
Throughfall	0,028		0,016				0,006	0,005				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	-0,022		-0,025				0,017	0,017				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	-0,052		-0,050				0,013	0,013				
Soil water, discharge area, 30-50 cm	-0,008		-0,009				0,017	0,018				
Groundwater, recharge area, 2,4 m	-0,016		-0,025				0,017	0,018				
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,179		0,174				0,002	0,002				
Stream water	0,002		0,000				0,020	0,022				

Gammtratten	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,010	0,009	50%	12	12	Ca2+ mEq/l	0,005	0,003	88%	12	12
Throughfall		0,008	0,008	50%	12	12		0,007	0,007	43%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,023	0,017	64%	13	4		0,009	0,006	101%	8	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,033	0,021	88%	17	4		0,011	0,007	77%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,032	0,033	54%	6	4		0,052	0,055	36%	6	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,037	0,037	4%	2	2		0,107	0,107	65%	2	2
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,049	0,049	7%	2	2		0,178	0,178	107%	2	2
Stream water		0,033	0,031	30%	23	23		0,058	0,057	15%	23	23
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,012	0,008	80%	12	12	Mg2+ mEq/l	0,003	0,002	67%	12	12
Throughfall		0,013	0,010	68%	12	12		0,005	0,004	60%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,048	0,025	103%	13	4		0,006	0,006	82%	8	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,043	0,027	102%	17	4		0,007	0,007	36%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,016	0,015	21%	6	4		0,022	0,022	26%	6	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,029	0,029	29%	2	2		0,071	0,071	107%	2	2
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,044	0,044	13%	2	2		0,121	0,121	125%	2	2
Stream water		0,021	0,021	14%	23	23		0,025	0,025	15%	23	23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,013	0,010	43%	12	12	Na+ mEq/l	0,013	0,009	77%	12	12
Throughfall		0,004	0,002	124%	12	12		0,011	0,010	61%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,000	0,000	51%	6	4		0,052	0,054	25%	8	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,000	0,000	0%	9	4		0,029	0,028	34%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,000	0,000	1,004	4	4		0,055	0,056	18%	6	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,003	0,003	10%	2	2		0,073	0,073	8%	2	2
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,001	0,001	-	2	1		0,073	0,073	15%	2	2
Stream water		0,000	0,000	47%	23	23		0,061	0,062	11%	23	23
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,002	0,002	69%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,017	0,015	69%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,238	-0,238	-	1	1		0,004	0,004	81%	8	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,012	0,018	138%	8	4		0,003	0,003	56%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,085	0,079	23%	3	4		0,002	0,002	100%	6	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,039	0,039	181%	2	2		0,029	0,029	86%	2	2
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,038	0,038	-	1	1		0,044	0,044	121%	2	2
Stream water		0,030	0,027	60%	23	23		0,004	0,003	40%	23	23
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,010	0,009				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,011	0,009	73%	12	12
Throughfall		0,030	0,029					0,002	0,001	78%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,143	0,157					0,003	0,001	171%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,022	0,020					0,000	0,000	82%	9	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,033	0,024					0,000	0,000	145%	4	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,024	0,024					0,006	0,006	18%	2	2
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,017	0,017					0,003	0,003	-	1	1
Stream water		0,077	0,079					0,000	0,000	63%	23	23
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,013	-0,011				H <sup>+</sup> mEq/l	0,007	0,007			
Throughfall		0,014	0,016					0,005	0,005			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,001	0,028					0,095	0,095			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,027	-0,003					0,003	0,003			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,082	0,087					0,004	0,004			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,211	0,211					0,001	0,001			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,322	0,322					0,003	0,003			
Stream water		0,093	0,095					0,002	0,002			



		Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	Hg ng/l	-	-	-	-	-	4,6	4,0	61%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	9,3	9,3	36%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	7,0	7,0	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	5,9	4,8	82%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	2,7	2,0	85%	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,9	0,8	55%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	6,1	5,9	28%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	12,4	9,9	80%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Metyl-Hg ng/l	-	-	-	-	-	0,2	0,2	52%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,2	0,2	62%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	8	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,6	1,5	58%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	3,2	1,5	108%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Cr µg/l	-	-	-	-	-	0,06	0,07	66%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,06	0,06	30%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	1,12	0,98	87%	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,40	0,38	58%	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,23	0,21	94%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,21	0,22	35%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,30	1,25	67%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,53	0,44	38%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Ni µg/l	-	-	-	-	-	0,22	0,14	100%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,26	0,21	69%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	2,67	1,99	77%	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	1,69	1,66	47%	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,54	0,49	73%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	2,63	2,50	28%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,21	1,17	29%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,69	0,55	41%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Co µg/l	-	-	-	-	-	0,02	0,02	66%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,03	0,02	53%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	0,79	0,61	111%	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	3,29	2,42	81%	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,79	0,43	100%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	2,88	2,25	60%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,08	1,05	25%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,83	0,74	26%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	V µg/l	-	-	-	-	-	0,07	0,07	53%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,07	0,08	28%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	2,08	0,89	119%	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,66	0,14	333%	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,91	0,38	230%	16	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,12	0,12	49%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	2,95	2,05	90%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	1,45	1,00	48%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	As µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	0,84	0,49	92%	7	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,10	0,10	40%	19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,14	0,10	105%	16	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,07	0,07	17%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	0,50	0,45	24%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,48	0,36	59%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gårdsjön	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	DOC
Bulk deposition	5,3	5,1	0,7	11,1	-	0,07	22
Throughfall	2,4	4,3	2,9	9,6	-	-	83
Litterfall				22,4		1,36	1106
Stream water	0,23	0,09	2,3	2,6	-	0,025	107

Aneboda	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	2,0	2,1	0,6	4,7	-	0,02	26
Throughfall	2,3	1,9	1,7	6,0	-	-	50
Litterfall				16,8		1,12	593
Stream water	0,05	0,62	1,5	2,2	0,014	0,061	62

Kindla	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	1,6	1,7	0,4	3,7	-	0,01	12
Throughfall	0,4	0,8	1,0	2,1	-	-	45
Litterfall				7,3		0,51	415
Stream water	0,05	0,03	1,0	1,1	0,019	0,014	49

Gammtratten	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	0,9	1,1	0,3	2,3	-	0,04	11
Throughfall	0,2	0,3	0,4	0,9	-	-	22
Litterfall				8,7		0,81	576
Stream water	0,02	0,02	1,0	1,0	0,019	0,044	54

Gårdsjön	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	32	143	36	0	17	<b>228</b>	<b>-33</b>
Throughfall	51	384	30	0	51	<b>517</b>	<b>26</b>
Litterfall	11						
Stream water	42	362	0,6	0	44	<b>448</b>	<b>6</b>

Gårdsjön	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	10	31	131	7	38	12	<b>228</b>	<b>0</b>
Throughfall	38	78	331	44	17	8	<b>517</b>	<b>0</b>
Litterfall	71	25	3	8				
Stream water	23	69	307	11	2	37	<b>448</b>	<b>-0</b>

Aneboda	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	12	34	15	0	8	<b>69</b>	<b>-17</b>
Throughfall	14	59	14	0	39	<b>127</b>	<b>20</b>
Litterfall	8						
Stream water	24	46	4,4	0	33	<b>108</b>	<b>23</b>

Aneboda	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	4	7	31	2	14	11	<b>69</b>	<b>0</b>
Throughfall	14	13	45	36	16	3	<b>127</b>	<b>0</b>
Litterfall	46	13	1	9				
Stream water	24	21	45	8	0,4	4	<b>103</b>	<b>-5</b>

Kindla	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	9	13	12	0	6	<b>39</b>	<b>-12</b>
Throughfall	8	20	6	0	23	<b>57</b>	<b>17</b>
Litterfall	4						
Stream water	35	31	0,2	0	25	<b>91</b>	<b>-1</b>

Kindla	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	4	4	12	2	11	6	<b>39</b>	<b>0</b>
Throughfall	9	6	17	18	3	4	<b>57</b>	<b>0</b>
Litterfall	19	6	0,4	4				
Stream water	9	10	45	2	0,3	11	<b>76</b>	<b>-15</b>

Gammtratten	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	6	7	8	0	4	<b>24</b>	<b>-8</b>
Throughfall	4	5	2	0	11	<b>22</b>	<b>7</b>
Litterfall	5						
Stream water	15	10	0,1	11	40	<b>76</b>	<b>46</b>

Gammtratten	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	3	1	7	1	6	5	<b>24</b>	<b>0</b>
Throughfall	3	2	5	8	1	3	<b>22</b>	<b>0</b>
Litterfall	42	8	0,2	6				
Stream water	29	12	29	2	0,2	2	<b>73</b>	<b>-3</b>

Gårdsjön	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	27			27	141	1,7	0,5	22,6	0,06
Stream water	419	315	104	524	47	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	9,8	-	-	6,6	1,8	0,5	1,0	6,4	0,01
Throughfall	6,8	-	-	7,1	68,4	1,3	0,4	5,2	0,02
Litterfall	17			28	229	0,8	0,3	15,7	0,05
Stream water	119	86	33	352	17	0,1	0,3	1,1	0,01

Kindla	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	12			10	82	0,4	0,3	7,4	0,02
Stream water	278	152	127	243	33	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	12			10	141	0,4	0,2	13,7	0,02
Stream water	131	111	19	360	9	-	-	-	-

Gårdsjön	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	16	-	930	903	223	-	-
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	9,1	0,1	35	117	11	67	44
Throughfall	6,0	0,2	36	158	17	78	51
Litterfall	9	-	1812	1617	285	-	-
Stream water	2,2	0,45	101	131	179	275	84

Kindla	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	6	-	500	408	49	-	-
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	7	-	479	415	67	-	-
Stream water	-	-	-	-	-	-	-



## Decomposition in field (litter bags), standardized litter

Sampling place	Gårdsjön*			Aneboda			Kindla**			Gammtratten		
Incubation period	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr
Sampling date	971008			971112			971001					
<i>Decomposition ratio 1997 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	32,8	57,1	69,7	34,0	58,0	73,0	26,9	48,0	69,3	-	-	-
median	32,7	55,4	72,6	33,0	57,1	75,3	27,0	49,0	71,1	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	15	19	19	18	18	18	18	-	-	-
Sampling date	981007			981109			981005					
<i>Decomposition ratio 1998 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	40,6	65,2	69,9	38,7	64,8	77,0	36,4	59,5	75,3	-	-	-
median	41,5	62,2	68,9	37,8	70,8	77,3	37,1	60,4	75,0	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	18	19	17	17	18	18	18	-	-	-
Sampling date	991019			991027			991114					
<i>Decomposition ratio 1999 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	35,6	65,3	74,3	30,7	60,0	65,3	30,1	61,5	69,8	-	-	-
median	34,4	67,3	73,8	30,7	59,5	64,9	29,0	60,6	73,0	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	19	18	17	17	16	16	16	15	-	-	-
Sampling date	001011			001101			001003			001003		
<i>Decomposition ratio 2000 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	33,4	61,7	72,5	38,1	61,8	67,4	30,2	51,7	71,5	25,1	-	-
median	32,8	61,0	73,6	37,0	62,3	66,3	29,7	54,5	74,3	25,0	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	17	18	17	17	16	18	18	18	-	-
Sampling date	011103			011106			011123			010926		
<i>Decomposition ratio 2001 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	34,6	61,6	76,7	36,2	62,2	66,3	33,3	63,3	74,0	33,7	46,2	-
median	32,9	62,2	77,3	35,8	60,1	64,8	32,6	66,5	75,7	31,1	46,2	-
n <sub>0</sub>	18	18	18	18	17	16	18	18	18	18	18	-
Sampling date	021029			021030			021016			020920		
<i>Decomposition ratio 2002 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	32,5	65,7	70,8	30,5	67,4	70,7	27,2	57,7	74,2	32,5	55,8	60,1
median	31,1	67,0	71,7	30,0	71,1	71,7	26,7	59,0	74,6	33,2	56,4	62,9
n <sub>0</sub>	18	18	17	18	18	17	18	18	17	18	18	18
Sampling date	031030			031024			031110			031001		
<i>Decomposition ratio 2003 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	25,8	55,3	68,8	30,1	53,6	65,0	29,9	57,4	73,4	24,5	58,0	72,5
median	25,5	54,5	70,6	28,5	54,2	66,4	29,8	58,7	73,1	24,4	59,8	75,0
n <sub>0</sub>	18	18	16	18	18	14	18	18	18	18	18	16
Sampling date	041116			041027			041020			041011		
<i>Decomposition ratio 2004 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	37,5	60,8	65,9	41,7	66,2	62,8	28,4	56,1	69,5	24,4	42,4	70,0
median	34,0	62,8	68,1	40,7	67,6	65,0	29,2	59,4	72,1	23,5	43,1	72,5
n <sub>0</sub>	17	17	14	18	17	17	18	18	18	17	18	18
Sampling date	051115			051011			051103			051006		
<i>Decomposition ratio 2005 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	33,4	64,2	71,8	31,9	59,7	75,9	26,2	57,9	70,5	26,0	41,0	62,1
median	35,5	65,2	71,7	34,8	59,9	78,0	25,8	55,8	74,1	24,4	42,3	60,7
n <sub>0</sub>	18	18	18	15	15	14	17	18	18	18	18	18
Sampling date	061115			061026			061013			060927		
<i>Decomposition ratio 2006 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	33,9	65,3	77,9	36,9	56,3	71,1	26,2	49,2	71,5	19,9	40,8	65,1
median	33,9	66,7	80,1	35,9	53,4	75,1	26,6	47,0	73,0	19,6	36,4	65,6
n <sub>0</sub>	17	18	17	18	15	15	18	18	18	18	19	16
Sampling date	071013			071014			071004			070926		
<i>Decomposition ratio 2007 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	37,7	61,2	76,4	41,1	65,7	68,3	28,6	52,5	77,1	26,6	42,0	62,3
median	39,0	62,5	79,0	41,1	67,1	68,3	26,6	54,3	77,0	26,8	43,9	65,9
n <sub>0</sub>	18	17	18	16	17	16	18	18	18	18	18	18
Sampling date	081108			081028			081026			080928		
<i>Decomposition ratio 2008 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	39,9	70,1	72,8	34,3	70,5	73,7	26,2	63,3	77,4	31,9	50,9	65,2
median	38,1	73,4	74,4	35,0	68,7	77,8	25,9	67,5	79,4	31,3	50,5	68,7
n <sub>0</sub>	18	17	18	17	16	15	18	18	18	18	18	18
Sampling date	091026			091009			091022			090928		
<i>Decomposition ratio 2009 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	31,6	64,7	81,7	23,9	57,5	75,5	27,4	57,7	80,3	24,1	53,5	72,5
median	30,2	64,9	80,7	22,9	59,4	77,1	24,9	56,5	82,8	24,8	54,8	72,6
n <sub>0</sub>	17	17	17	18	15	16	18	16	18	17	17	16
Sampling date	101010			101003			101022			100928		
<i>Decomposition ratio 2010 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	41,1	67,0	75,1	41,6	65,5	81,8	30,9	48,2	71,4	35,1	53,5	78,4
median	40,8	70,0	73,8	41,5	69,3	83,9	31,0	46,7	72,8	35,1	52,3	79,1
n <sub>0</sub>	18	18	17	17	20	16	18	18	18	18	17	17

Sampling place	Gårdsjön*			Aneboda			Kindla**			Gammtratten		
Incubation period	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr
Sampling date	111103			111015			111020			111003		
<i>Decomposition ratio 2011 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	38,5	62,7	78,9	38,6	62,0	77,0	33,1	65,1	71,4	26,2	45,9	62,6
median	35,8	64,1	76,5	39,6	63,1	77,5	34,2	65,4	71,4	24,9	45,4	67,3
n	15	16	17	17	17	14	18	18	18	18	18	17
Sampling date	121106			121011			121016			120927		
<i>Decomposition ratio 2012 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	42,2	69,3	75,8	34,8	57,1	76,5	30,6	59,8	76,7	28,6	44,4	59,6
median	41,5	68,7	79,3	34,0	57,4	75,4	30,9	61,7	78,1	29,5	42,2	66,0
n	16	16	17	16	17	16	18	18	17	16	18	15
Sampling date	131017			131121			131001			131001		
<i>Decomposition ratio 2013 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	32,1	59,8	65,0	30,3	51,5	62,7	26,2	53,1	69,7	28,9	45,7	61,3
median	30,0	60,5	55,4	31,5	53,4	63,0	26,1	50,7	67,9	28,0	47,9	60,0
n	18	17	16	18	16	14	19	18	17	18	18	14
Sampling date	141024			141030			141020			140923		
<i>Decomposition ratio 2014 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	37,2	60,4	70,9	41,0	58,9	61,0	35,9	53,5	72,1	26,9	47,4	62,4
median	37,3	61,4	70,8	38,9	57,6	58,2	37,2	53,6	70,8	26,1	45,2	62,7
n	17	17	15	15	15	12	18	18	18	18	18	16
Sampling date	151028			151009			150924			150923		
<i>Decomposition ratio 2015 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	47,1	71,4	72,5	32,4	58,9	64,5	35,8	64,7	74,6	31,7	47,1	67,5
median	46,4	72,2	72,5	29,7	54,6	67,4	36,0	63,2	76,1	32,6	48,1	71,1
n	17	17	20	11	13	13	19	18	18	18	18	18



Algae on needles and lichens on twigs of spruce

	1998				1999				2000				2001				2002			2003			2004			2005			2006			2007**		
	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Gårdsjön</b>																																		
<b>Algae</b>																																		
thickness on needles	1,7	1,7	19	20	-	-	-	-	2,4	2,3	17	6	2,2	2,2	13	6	2,0	6	6	2,2	16	6	1,0	0	6	1,3	25	3	0,6	58	6	1,5	36	10
age youngest needles with algae	3,2	3,0	48	20	-	-	-	-	2,1	2,0	7	6	2,3	2,3	13	6	2,1	7	6	2,9	5	6	4,0	13	6	3,9	59	3	5,4	11	6	4,0	18	10
n:o whorls with 5-50% needles	5,8	5,9	38	20	-	-	-	-	1,1	1,0	92	6	1,5	0,9	108	6	3,2	40	6	3,2	18	6	6,5	14	6	6,9	7	3	9,0	14	6	5,8	15	10
n:o whorls with >50% needles	10,7	10,2	26	20	-	-	-	-	9,9	10,5	15	6	9,6	9,7	13	6	7,7	6	6	6,5	12	6	2,4	66	6	3,2	63	3	2,6	21	6	1,8	68	10
<b>Lichens</b>																																		
amount on branch	1,7	2,0	29	20	-	-	-	-	1,0	1,0	0	6	1,0	1,0	0	6	1,1	12	6	1,1	22	6	0,9	18	6	0,9	31	3	0,8	36	6	0,0	n/a	10
age youngest twig with lichen	4,8	4,5	47	20	-	-	-	-	4,7	4,7	13	6	5,3	5,2	18	6	5,1	12	6	4,7	20	6	4,2	20	6	6,1	12	3	8,2	24	6	0,0	n/a	10
*) Few trees left due to partial destruction of sample site in 1999; replacement trees not attainable.																																		
**) Start of new temporal series; new observation trees selected.																																		
	1998				1999				2000				2001				2002			2003			2004			2005			2006			2007 -no data		
	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Aneboda</b>																																		
<b>Algae</b>																																		
thickness on needles	1,9	2,0	14	20	1,9	2,0	13	20	2,0	2,0	6	20	1,5	1,7	30	20	1,2	26	20	1,3	23	20	1,0	16	20	1,0	12	20	0,7	62	20	-	-	-
age youngest needles with algae	2,2	2,2	11	20	2,0	2,0	3	20	2,1	2,0	7	20	2,7	2,7	23	20	2,4	20	20	2,8	11	20	3,2	20	20	3,8	20	20	2,5	59	20	-	-	-
n:o whorls with 5-50% needles	2,1	2,3	51	20	2,8	2,7	29	20	3,5	3,0	37	20	1,0	0,7	74	20	2,5	30	20	2,3	41	20	6,1	19	20	5,2	13	20	2,5	59	20	-	-	-
n:o whorls with >50% needles	8,0	8,0	17	20	6,7	6,9	19	20	6,4	6,5	21	20	7,7	7,7	13	20	6,2	11	20	5,6	12	20	1,9	50	20	1,7	42	20	2,0	53	20	-	-	-
<b>Lichens</b>																																		
amount on branch	1,6	1,7	29	20	1,7	1,7	32	20	1,8	2,0	23	20	1,8	2,0	20	20	1,6	28	20	1,5	31	20	1,7	29	20	1,5	32	20	1,0	42	20	-	-	-
age youngest twig with lichen	3,7	3,7	24	20	3,7	3,7	19	20	4,4	4,7	19	20	5,8	5,7	15	20	5,1	25	20	4,5	26	20	4,2	22	20	4,4	15	20	2,3	52	20	-	-	-
<b>Kindla</b>																																		
<b>Algae</b>																																		
thickness on needles	1,9	2,0	40	20	2,0	2,0	27	20	2,1	2,0	17	20	2,0	2,0	9	20	2,2	9	20	1,8	16	20	1,0	10	20	0,8	28	20	1,2	36	20	0,9	33	20
age youngest needles with algae	4,1	3,7	29	20	3,5	3,3	28	20	3,2	3,0	20	20	3,3	3,2	18	20	2,5	24	20	3,4	10	20	4,4	19	20	3,9	32	20	4,9	39	20	6,7	23	20
n:o whorls with 5-50% needles	1,7	1,5	41	20	1,9	1,9	42	20	1,6	1,7	51	20	1,6	1,5	46	20	1,1	62	20	2,2	29	20	6,7	18	20	5,0	18	20	5,4	14	20	6,4	13	20
n:o whorls with >50% needles	9,0	9,2	14	20	9,0	9,0	14	20	8,5	8,5	11	20	8,5	8,9	16	20	8,6	10	20	6,9	13	20	3,0	33	20	2,1	33	20	1,6	30	20	1,7	70	20
<b>Lichens</b>																																		
amount on branch	1,7	1,7	17	20	1,8	1,7	15	20	1,3	1,3	27	20	1,0	1,0	9	20	1,1	23	20	1,1	17	20	1,0	12	20	0,8	38	20	1,3	36	20	0,8	34	20
age youngest twig with lichen	5,4	4,9	29	20	5,8	5,3	23	20	6,2	5,9	22	20	6,7	6,5	18	20	7,5	20	20	8,5	18	20	6,6	24	20	5,0	43	20	7,0	32	20	6,2	37	20
<b>Gammtratten</b>																																		
<b>Algae</b>																																		
thickness on needles	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	334	20	0,0	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20
age youngest needles with algae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,0	312	20	0,0	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20
n:o whorls with 5-50% needles	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,2	56	20	1,9	1,7	59	20	2,3	72	20	2,3	45	20	5,0	26	20	4,5	22	20	6,2	40	20	0,8	34	20
n:o whorls with >50% needles	-	-	-	-	-	-	-	-	11,7	11,8	13	20	8,8	8,9	16	20	9,8	18	20	5,9	32	20	3,2	38	20	1,3	91	20	1,2	78	20	6,16	37	20
<b>Lichens</b>																																		
amount on branch	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	3,0	22	20	2,7	3,0	15	20	1,8	20	20	2,6	17	20	2,6	15	20	2,4	23	20	2,4	16	20	2,4	16	20
age youngest twig with lichen	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	4,5	10	20	3,4	3,3	16	20	5,8	17	20	3,8	23	20	4,2	20	20	3,7	24	20	4,1	27	20	3,6	12	20

**Comments**  
 Observations on 3 branches each of 20 young spruces standing in openings.

n = number of trees observed  
 age youngest needles/twig is expressed in years  
 thickness (on that part of the branch which has the thickest cover) = scale: 1-thin, small patches, 2-between 1 and 3, 3-thick, ±covering the needles  
 amount (on whole branch) = scale: 1-few, sparse, 2-between 1 and 3, 3-abundant, almost as much cover as needles

**Algae on needles and lichens on**

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			2015		
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Gårdsjön</b>																								
<b>Algae</b>																								
thickness on needles	0,2	181	10	1,4	69	10	1,0	25	10	0,3	143	10	1,0	0	10	1,1	31	10	-	-	-	1,1	12	10
age youngest needles with algae	5,9	10	10	4,4	22	10	3,8	22	10	2,2	88	10	4,8	28	10	4,2	50	10	-	-	-	6,6	16	10
n.o whorls with 5-50% needles	6,0	9	10	11,1	61	10	6,0	14	10	7,9	21	10	8,9	45	10	7,2	21	10	-	-	-	2,8	30	10
n.o whorls with >50% needles	2,0	32	10	4,2	91	10	1,3	58	10	2,4	46	10	7,4	26	10	3,0	52	10	-	-	-	7,52	13	10
<b>Lichens</b>																								
amount on branch	0,0	316	10	0,4	35	10	1,4	73	10	0,3	104	10	1,0	10	10	0,1	195	10	-	-	-	0,2	165	10
age youngest twig with lichen	7,0	n/a	10	7,5	84	10	5,1	74	10	4,0	27	10	6,3	21	10	11,2	19	10	-	-	-	2,6	222	10

<sup>1</sup> Few trees left due to partial destructio

<sup>2</sup> Start of new temporal series; new obs

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			2015		
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Aneboda</b>																								
<b>Algae</b>																								
thickness on needles	1,0	41	20	0,8	44	20	0,4	75	20	0,8	53	18	1,0	7	19	0,5	77	20	-	-	-	0,7	53	18
age youngest needles with algae	4,5	37	20	4,9	23	20	5,1	48	20	2,3	49	18	3,2	16	19	5,4	33	20	-	-	-	3,6	58	18
n.o whorls with 5-50% needles	4,0	19	20	4,5	9	20	5,1	12	20	3,3	24	18	6,9	11	19	5,2	14	20	-	-	-	1,5	93	18
n.o whorls with >50% needles	2,2	53	20	1,6	63	20	0,8	70	20	4,7	20	18	5,0	16	19	1,8	36	20	-	-	-	5,111111111	14	18
<b>Lichens</b>																								
amount on branch	1,5	38	20	1,7	33	20	1,9	32	20	1,1	25	18	1,0	7	19	1,9	29	20	-	-	-	1,0	0	18
age youngest twig with lichen	5,9	23	20	5,4	18	20	6,4	13	20	2,6	26	18	4,2	23	19	5,1	16	20	-	-	-	4,0	22	18

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			2015		
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Kindla</b>																								
<b>Algae</b>																								
thickness on needles	0,6	57	20	0,6	27	20	1,6	25	20	1,2	22	18	0,0	424	18	0,2	149	18	-	-	-	0,0	n/a	18
age youngest needles with algae	6,0	16	20	5,2	24	20	3,0	12	20	1,1	18	18	3,0	141	18	1,3	89	18	-	-	-	n/a	n/a	18
n.o whorls with 5-50% needles	5,7	18	20	5,7	6	20	7,3	15	20	3,5	37	18	7,9	17	18	5,4	22	18	-	-	-	1,1	25	18
n.o whorls with >50% needles	2,5	34	20	1,5	22	20	2,0	68	20	2,3	36	18	5,9	22	18	6,4	15	18	-	-	-	7,061111111	32	18
<b>Lichens</b>																								
amount on branch	0,8	48	20	0,9	49	20	0,4	35		1,0	7	18	1,0	7	8	0,8	29	18	-	-	-	1,0	0	18
age youngest twig with lichen	7,3	14	20	7,4	26	20	5,5	14		3,1	15	18	5,9	23	18	5,0	55	18	-	-	-	7,7	25	18

	2008 - no data			2009			2010			2011 - no data			2012			2013			2014			2015		
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Gammtratten</b>																								
<b>Algae</b>																								
thickness on needles	-	-	-	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	0,0	n/a	18
age youngest needles with algae	-	-	-	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	n/a	n/a	18
n.o whorls with 5-50% needles	-	-	-	6,4	16	20	6,0	26	20	-	-	-	2,9	52	20	5,8	18	18	6,9	22	20	1,8	35	18
n.o whorls with >50% needles	-	-	-	0,665	91	20	1,8	70	20	-	-	-	6,255555556	22	20	2,9	43	18	8,0	20	20	6,1	20	18
<b>Lichens</b>																								
amount on branch	-	-	-	1,7	17	20	1,9	7	20	-	-	-	2,6	20	20	2,3	18	18	1,9	17	20	2,4	11	18
age youngest twig with lichen	-	-	-	5,4	20	20	6,4	11	20	-	-	-	4,4	21	20	4,6	19	18	6,4	23	20	5,7	17	18

**Understorey vegetation: intensive plot**

See also appendix 22

			2015			
<b>Gammtratten 1</b>	species	list	mean %	median	CV%	n spec.
n:o of species total						35
cover field layer			34	32,5	51	11
cover bottom layer			76	76	20	24
cover dominant 1	VACC MYR	B4	32	28,5	57	
cover dominant 2	PLEU SCH	M2	31	23	87	
cover dominant 3	HYLO SPL	M2	20	17,5	122	
plot frequency dominant 1	VACC MYR	B4				32
plot frequency dominant 2	PLEU SCH	M2				32
plot frequency dominant 3	VACC VIT	B4				31
species diversity index (H')						3,0
Equitability (J)						0,58
Ellenberg N index (N)						2,8
Ellenberg pH index (R)						2,7

**Comments**

Observations on intensive plot 40x40 m with 32 subplots 0,5x0,5 m distributed by stratified random sampling. list = Nordic Council of Ministers Code Centre: B4–vascular plants, M2–mosses, L2–lichens.  
 Indices calculated with all sub-plots summed to one plot. Species diversity index: Shannon-Wiener  $H' = -\sum(\pi_i \times \log_2 \pi_i)$ , where  $\pi_i$  = proportional cover for species i. N- and R-indices based on Ellenberg indicator values:  $\sum(c_i \times E_{li}) / \sum c_i$ , where  $c_i$  = cover of species i and  $E_{li}$  = Ellenberg value for species i.  
 \* too few species with an Ellenberg value to be calculated.

## Chemistry of spruce needles and needles in litterfall – 2015

Gårdsjön		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	4048			2	4899			2	6188	6363	12	3
Mg	µg/g dw	1118			2	1062			2	1219	1292	12	3
Na	µg/g dw	138			2	202			2	281	282	16	3
K	µg/g dw	4260			2	3654			2	1204	1165	6	3
P	µg/g dw	1050			2	888			2	461	480	8	3
N	%	1,11			2	1,07			2	0,82	0,82	11	3
C	%	51			2	52			2	52	52	1	3
S	mg/g dw	0,68			2	0,61			2	0,56	0,56	9	3
C/N	weight basis	46			2	48			2	64	63	12	3
Cu	µg/g dw	2,8			2	2,6			2	5,8	5,9	19	3
Pb	µg/g dw	<0,5			2	<0,5			2	1,1	1,1	23	3
Zn	µg/g dw	55,9			2	65,0			2	73	69	14	3
Cd	µg/g dw	<0,06			2	<0,06			2	0,15	0,14	25	3
Hg	µg/g dw	0,023			2	0,039			2	0,07	0,07	17	3
Mn	µg/g dw	744			2	781			2	681	674	7	3
Al	µg/g dw	62,8			2	56,0			2	126	128	6	3
Fe	µg/g dw	51,0			2	52,1			2	85	87	14	3
Arginine	µmol/g dw	-			-				-				

Aneboda		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n*	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	3426			2	4024			2	5466	4997	30	3
Mg	µg/g dw	968			2	931			2	747	526	63	3
Na	µg/g dw	51			2	71			2	298	257	82	3
K	µg/g dw	3606			2	3424			2	2095	1605	44	3
P	µg/g dw	1311			2	1205			2	602	493	32	3
N	%	1,06			2	1,05			2	0,56	0,57	6	3
C	%	52			2	52			2	54	54	1	3
S	mg/g dw	0,63			2	0,56			2	0,55	0,55	3	3
C/N	weight basis	49			2	49			2	96	94	6	3
Cu	µg/g dw	2,6			2	2,4			2	2,3	2,2	12	3
Pb	µg/g dw	<0,5			2	<0,5			2	0,7	0,8	14	3
Zn	µg/g dw	37,5			2	38,9			2	55	53	10	3
Cd	µg/g dw	<0,06			2	<0,06			2	0,17	0,16	10	3
Hg	µg/g dw	0,028			2	0,038			2	0,04	0,04	11	3
Mn	µg/g dw	1018			2	1165			2	1241	1257	4	3
Al	µg/g dw	45,2			2	51,5			2	137	155	43	3
Fe	µg/g dw	57,7			2	39,9			2	87	90	28	3
Arginine	µmol/g dw	-			-				-				

Kindla		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n*	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	2569				3406				3977	4086	11	3
Mg	µg/g dw	877				849				486	499	29	3
Na	µg/g dw	47				63				207	168	60	3
K	µg/g dw	3684				3057				1592	1479	13	3
P	µg/g dw	880				763				424	404	11	3
N	%	1,01				0,94				0,68	0,68	9	3
C	%	52				52				52	52	1	3
S	mg/g dw	0,55				0,58				0,63	0,62	5	3
C/N	weight basis	51				56				76	76	9	3
Cu	µg/g dw	2,8				2,2				2,2	2,2	4	3
Pb	µg/g dw	<0,5				<0,5				1,2	1,2	7	3
Zn	µg/g dw	40,2				41,8				55,0	57,4	13	3
Cd	µg/g dw	<0,06				<0,06				0,11	0,12	37	3
Hg	µg/g dw	0,020				0,029				0,06	0,06	17	3
Mn	µg/g dw	762				943				1015	1038	15	3
Al	µg/g dw	36,0				43,3				169	160	10	3
Fe	µg/g dw	108,3				62,8				79	80	12	3
Arginine	µmol/g dw	-			-				-				

Gammtratten		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n*	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	3255			2	4828			2	6369	6283	15	3
Mg	µg/g dw	844			2	794			2	622	619	15	3
Na	µg/g dw	32			2	33			2	64	69	32	3
K	µg/g dw	4577			2	3574			2	1625	1690	19	3
P	µg/g dw	1468			2	1262			2	639	692	30	3
N	%	1,00			2	0,86			2	0,64	0,69	18	3
C	%	52			2	52			2	53	53	2	3
S	mg/g dw	0,59			2	0,55			2	0,57	0,60	10	3
C/N	weight basis	52			2	61			2	86	76	21	3
Cu	µg/g dw	2,55			2	1,93			2	2,47	2,49	6	3
Pb	µg/g dw	<0,5			2	<0,5			2	0,7	0,7	17	3
Zn	µg/g dw	44,5			2	51,2			2	72	75	8	3
Cd	µg/g dw	<0,06			2	<0,06			2	0,10	0,10	42	2
Hg	µg/g dw	0,012			2	0,014			2	0,04	0,04	12	3
Mn	µg/g dw	732			2	1015			2	1333	1342	10	3
Al	µg/g dw	36,2			2	51,3			2	106	91	32	3
Fe	µg/g dw	36,3			2	32,6			2	88	75	24	3
Arginine	µmol/g dw	-			-				-				

**Comments**

Samples are taken in February-March near the crown top of ten trees on or near circular plots. Except for arginine they are mixed into two separate samples for analysis.

n = number of samples analysed

**Biomass and bioelements in living trees,  $\geq 5$  cm dbh (per hectar)**

All values corrected in 2015. This sheet replaces older data

See annual report from 2015 for details.

**Gårdsjön** 3,7 ha

Biom/Element	Unit	1991	n plots	1995	n plots	2000	n plots	2005	n plots	2010	n plots
biomass	ton dw	188	18	194	19	199	18	198	18	213	18
C-tot	ton	92	18	95	19	98	18	97	18	104	18
N-tot	kg	492	18	503	19	514	18	505	18	544	18
P-tot	kg	53	18	54	19	55	18	55	18	58,6	18
K	kg	193	18	197	19	202	18	198	18	213	18
Ca	kg	343	18	351	19	358	18	352	18	379	18
Mg	kg	52	18	54	19	55	18	54	18	58,1	18
Fe	kg	16	18	16	19	16	18	16	18	17,3	18
Mn	kg	57	18	58	19	59	18	58	18	62,7	18
Zn	kg	3,8	18	4,1	19	4,1	18	4,1	18	4,32	18
Cu	kg	0,8	18	1,1	19	1,1	18	1,1	18	1,08	18
B	kg	0,5	18	0,5	19	0,5	18	0,5	18	0,5	18

**Aneboda** 19 ha

Biom/Element	Unit	1996	n plots	2001	n plots	2006	n plots	2011	n plots
biomass	ton dw	205	49	223	47	204	45	122	18
C-tot	ton	100	49	109	47	100	45	60	18
N-tot	kg	533	49	584	47	525	45	317	18
P-tot	kg	53	49	58	47	52	45	33	18
K	kg	206	49	226	47	203	45	121	18
Ca	kg	381	49	418	47	376	45	217	18
Mg	kg	56	49	61	47	55	45	33	18
Fe	kg	17	49	19	47	17	45	10	18
Mn	kg	63	49	69	47	62	45	36	18
Zn	kg	4,5	49	5	47	4,4	45	3	18
Cu	kg	1,1	49	1,2	47	1,0	45	1	18
B	kg	0,6	49	0,6	47	0,6	45	0,4	18

**Kindla** 20 ha

Biom/Element	Unit	1998	n plots	2003	n plots	2008	n plots	2013*	n plots
biomass	ton dw	189	41	203	41	210	40	208	39
C-tot	ton	93	41	99	41	103	40	102	39
N-tot	kg	529	41	564	41	583	40	576	39
P-tot	kg	52	41	56	41	57	40	57	39
K	kg	207	41	221	41	229	40	226	39
Ca	kg	380	41	408	41	422	40	418	39
Mg	kg	55	41	59	41	60	40	60	39
Fe	kg	18	41	19	41	19	40	19	39
Mn	kg	64	41	68	41	71	40	70	39
Zn	kg	4,3	41	4,6	41	4,8	40	4,7	39
Cu	kg	1,0	41	1,1	41	1,1	40	1,1	39
B	kg	0,6	41	0,6	41	0,6	40	0,6	39

**Gammtratten** 45 ha

Biom/Element	Unit	1999	n plots	2004	n plots	2009	n plots	2014	n plots
biomass	ton dw	100	35	102	35	105	35	102	33
C-tot	ton	49	35	50	35	51	35	50	33
N-tot	kg	274	35	279	35	287	35	276	33
P-tot	kg	30	35	30	35	31	35	30	33
K	kg	107	35	109	35	112	35	107	33
Ca	kg	186	35	190	35	195	35	186	33
Mg	kg	29	35	29	35	30	35	29	33
Fe	kg	8,7	35	8,9	35	9,1	35	8,7	33
Mn	kg	31	35	32	35	33	35	31	33
Zn	kg	2,1	35	2,2	35	2,2	35	2,2	33
Cu	kg	0,5	35	0,5	35	0,5	35	0,5	33
B	kg	0,3	35	0,3	35	0,3	35	0,3	33

**Comments**

Biomass estimated from measurements of trees on regularly distributed permanent sample plots. Chemistry data from literature.

\*) 21 plots with modelled biomass. See Annual report from 2016



**Biomass and bioelements in trees (≥5 cm dbh)**

Biomass calculated with old algorithms, replaced by new data in appendix XX

<b>Gårdsjön</b>		1991			1995			2000			2005			2010		
Biom/Element	Unit	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots
biomass	ton dw	555	150	18	605	163	18	625	168	18	717	194	18	781	211	18
C-tot	ton	272	73	18	296	80	18	306	83	18	358	97	18	383	103	18
N-tot	kg	1317	355	18	1433	386	18	1476	398	18	1904	515	18	2101	568	18
P-tot	kg	135	36	18	147	40	18	152	41	18	204	55	18	222	60	18
K	kg	477	129	18	519	140	18	532	143	18	736	199	18	806	218	18
Ca	kg	896	241	18	974	263	18	1000	270	18	1320	357	18	1446	391	18
Mg	kg	142	38	18	154	42	18	159	43	18	204	55	18	225	61	18
Fe	kg	39	11	18	43	11	18	43	12	18	57	15	18	62	17	18
Mn	kg	155	42	18	168	45	18	172	46	18	211	57	18	231	62	18
Zn	kg	16	4	18	17	5	18	18	5	18	21	6	18	23	6	18
Cu	kg	3	0,7	18	3	0,7	18	3	0,8	18	3	0,9	18	4	1,1	18
B	kg	2	0,4	18	2	0,5	18	2	0,5	18	2	0,6	18	2	0,5	18

<b>Aneboda</b>		1996			2001			2006			2011		
Biom/Element	Unit	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots
biomass	ton dw	3880	204	40	4606	225	47	3807	186	45	2233	109	34
C-tot	ton	1901	100	40	2257	110	47	1865	91	45	1094	53	34
N-tot	kg	8450	445	40	9902	483	47	10855	530	45	6519	318	34
P-tot	kg	837	44	40	981	48	47	1042	51	45	646	32	34
K	kg	3110	163	40	3623	177	47	4020	196	45	2365	115	34
Ca	kg	6560	345	40	7755	378	47	7560	369	45	4343	212	34
Mg	kg	991	52	40	1163	57	47	1153	56	45	696	34	34
Fe	kg	316	17	40	378	18	47	315	15	45	177	9	34
Mn	kg	1200	63	40	1429	70	47	1186	58	45	671	33	34
Zn	kg	145	8	40	176	9	47	155	8	45	102	5	34
Cu	kg	17	0,9	40	21	1,0	47	20	1,0	45	10	0,5	34
B	kg	13	0,7	40	15	0,7	47	12	0,6	45	8,0	0,4	34

<b>Kindla</b>		1998			2003			2008			2013		
Biom/Element	Unit	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots
biomass	ton dw	3730	196	40	3966	198	41	4356	214	40	4998	245	20
C-tot	ton	1828	96	40	1943	97	41	2135	105	40	2449	120	20
N-tot	kg	9170	483	40	9693	485	41	10711	525	40	11916	584	20
P-tot	kg	788	41	40	869	43	41	1002	49	40	1121	55	20
K	kg	3460	182	40	3682	184	41	4462	219	40	5027	246	20
Ca	kg	6300	331	40	6671	334	41	8560	420	40	9689	475	20
Mg	kg	1010	53	40	1103	55	41	1245	61	40	1392	68	20
Fe	kg	136	7	40	183	9	41	442	22	40	506	25	20
Mn	kg	827	44	40	910	46	41	1523	75	40	1733	85	20
Zn	kg	69	4	40	113	6	41	158	8	40	161	8	20
Cu	kg	17	0,9	40	57	3	41	22	1,1	40	26	1,3	20
B	kg	10	0,5	40	51	3	41	15	0,7	40	16	0,8	20

<b>Gammtratten</b>		1999			2004			2009			2014**		
Biom/Element	Unit	total	per hectare*	n plots	total	per hectare*	n plots	total	per hectare	n plots	total	per hectare	n plots
biomass	ton dw	4240	94	35	4481	100	35	4685	104	35	4564	101	33
C-tot	ton	2078	46	35	2195	49	35	2295	51	35	2282	51	33
N-tot	kg	9020	200	35	12119	269	35	11232	250	35	12440	276	33
P-tot	kg	1020	23	35	1285	29	35	1121	25	35	1364	30	33
K	kg	3740	83	35	4564	101	35	4701	104	35	4834	107	33
Ca	kg	7050	157	35	7217	160	35	8543	190	35	8401	187	33
Mg	kg	1070	24	35	1232	27	35	1324	29	35	1308	29	33
Fe	kg	357	8	35	310	7	35	434	10	35	393	9	33
Mn	kg	1290	29	35	1282	28	35	1518	34	35	1409	31	33
Zn	kg	126	3	35	136	3	35	147	3	35	97	2	33
Cu	kg	18	0,4	35	21	0	35	21	0,5	35	22	0,5	33
B	kg	14	0,3	35	11	0	35	15	0,3	35	14	0,3	33

**Comments**

Biomass estimated from measurements of trees on regularly distributed permanent sample plots and chemistry data from literature.

total = whole catchment

\* updated in 2010 due to revision of area of the catchment.

\*\* Slightly lower values due to updated algorithms. Will be elaborated in the annual report covering data from 2015.

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gårdsjön 2015 jämfört med långtidsvärden från Säve och Alvhem.**

Månad	Temp a) Säve grad C	Temp 2015 Gårdsjön grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 b) Alvhem mm	P 2015 Gårdsjön mm	Översk./ undersk. mm
1	-1,6	1,4	3,0	71	171	100
2	-1,6	0,8	2,4	47	56	9
3	1,2	3,4	2,2	57	75	18
4	5,2	6,8	1,6	50	55	5
5	10,9	9,1	-1,8	62	134	72
6	14,9	12,8	-2,1	73	89	16
7	16,2	15,5	-0,7	89	150	61
8	15,6	17,0	1,4	91	85	-6
9	12,2	12,6	0,4	107	143	36
10	8,5	8,0	-0,5	112	19	-93
11	3,7	5,7	2,0	109	199	90
12	0,3	4,5	4,2	83	190	107
Medel/Summa	7,1	8,1	1,0	951	1365	414

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Aneboda 2015 jämfört med långtidsvärden från Växjö**

Månad	Temp a) Växjö grad C	Temp 2015 Aneboda grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 c) Växjö mm	P 2015 Aneboda mm	Översk./ undersk. mm
1	-2,7	0,4	3,1	60	88,2	28
2	-2,6	-0,2	2,4	41	24,9	-16
3	0,4	2,7	2,3	48	56,7	9
4	4,9	5,7	0,8	46	26,5	-20
5	10,8	8,2	-2,6	56	106,6	51
6	14,9	12,4	-2,5	64	69,5	6
7	15,9	15,1	-0,8	87	62,2	-25
8	15,2	15,6	0,4	66	51,0	-15
9	11,2	11,2	0,0	82	76,6	-5
10	7,2	6,9	-0,3	67	5,7	-61
11	2,5	4,6	2,1	73	78,3	5
12	-1,1	3,7	4,8	65	73,5	9
Medel/Summa	6,4	7,2	0,8	755	720	-35

a) Månadsmedeltemperaturer 1961-90, källa: SMHI.

b) Korrigerad nederbörd, Alvhem (SMHI-bet 8200 korrektionsfaktor 1,18, källa: Data rörande Sveriges nederbörds klimat. Normalvärden för perioden 1961-90. SMHI Rapport 1991:81)

c) Korrigerad nederbörd, Växjö (SMHI-bet 6452 korrektionsfaktor 1,16)

d) Korrigerad nederbörd, Nyberget (SMHI-bet 9544 korrektionsfaktor 1,21)

e) Korrigerad nederbörd, Fredrika (SMHI-bet 14805 korrektionsfaktor 1,24)

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Kindla 2015 jämfört med långtidsvärden från Knon och Nyberget.**

Månad	Temp a) Knon grad C	Temp 2015 Kindla grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 d) Kindla mm	P 2015 d) Kindla mm	Översk./ undersk. mm
1	-7,7	-2,0	5,7	64	160	96
2	-6,9	-1,8	5,1	46	34	-12
3	-3,2	0,4	3,6	51	51	0
4	3,1	4,4	1,3	56	12	-44
5	9,3	6,7	-2,6	58	169	111
6	13,7	11,1	-2,6	80	74	-6
7	16,1	13,4	-2,7	98	147	49
8	14,3	14,0	-0,3	102	75	-27
9	9,4	10,1	0,7	99	141	42
10	4,1	5,2	1,1	87	12	-75
11	-0,5	2,1	2,6	97	87	-10
12	-4,3	0,7	5,0	68	65	-3
Medel/Summa	4,0	5,4	1,4	906	1028	122

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gammtratten 2015 jämfört med långtidsvärden från Fredrika.**

Månad	Temp a) Fredrika grad C	Temp 2015 Gammtratten grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-90 e) Fredrika mm	P 2015 e) Gammtratten mm	Översk./ undersk. mm
1	-12,7	-6,9	5,8	43	67	24
2	-11,2	-4,1	7,1	33	28	-5
3	-6,2	-2,1	4,1	39	44	5
4	-0,2	0,9	1,1	36	30	-6
5	6,6	4,5	-2,1	47	92	45
6	12,3	8,7	-3,6	62	64	2
7	13,9	12,0	-1,9	109	94	-15
8	12,0	12,8	0,8	85	43	-42
9	7,0	8,4	1,4	77	86	9
10	1,8	2,3	0,5	68	12	-56
11	-5,8	-1,3	4,5	59	44	-15
12	-10,6	-3,5	7,1	50	48	-2
Medel/Summa	0,6	2,6	2,1	708	651	-57

a) Månadsmedeltemperaturer 1961-90, källa: SMHI.

b) Korrigerad nederbörd, Alvhem (SMHI-bet 8200 korrektionsfaktor 1,18, källa: Data rörande Sveriges nederbördsklimat. Normalvärden för perioden 1961-90. SMHI Rapport 1991:81)

c) Korrigerad nederbörd, Växjö (SMHI-bet 6452 korrektionsfaktor 1,16)

d) Korrigerad nederbörd för Kindla baserad på Nyberget (SMHI-bet 9544 korrektionsfaktor 1,21) alt. Kloten omräknad till Kindla

e) Korrigerad nederbörd, Fredrika (SMHI-bet 14805 korrektionsfaktor 1,24)

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gårdsjön 2015**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	162	109	52	167	-6
2	58	40	18	52	6
3	60	41	19	56	4
4	58	56	2	23	35
5	119	92	27	47	73
6	48	51	-3	46	2
7	130	99	31	47	83
8	95	85	11	25	70
9	99	83	16	79	20
10	28	19	9	9	19
11	216	130	86	135	81
12	233	128	105	194	39
<b>Summa</b>	<b>1306</b>	<b>931</b>	<b>375</b>	<b>880</b>	<b>426</b>
% av NBD	100%	71%	29%	67%	33%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Aneboda 2015**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	89	72	17	42	47
2	53	57	-4	34	19
3	25	18	7	36	-11
4	43	67	-24	26	16
5	53	62	-10	18	35
6	53	76	-24	14	38
7	44	65	-21	11	34
8	20	43	-23	6	14
9	67	86	-19	12	54
10	2	6	-4	6	-4
11	53	50	3	15	38
12	145	107	38	32	113
<b>Summa</b>	<b>646</b>	<b>710</b>	<b>-63</b>	<b>254</b>	<b>393</b>
% av NBD	100%	110%	-10%	39%	61%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Kindla 2015**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	19	47	-28	38	-19
2	19	47	-28	35	-16
3	57	51	6	76	-19
4	0	0	0	37	-37
5	171	81	90	66	105
6	75	83	-8	29	45
7	4	0	4	44	-39
8	32	37	-5	14	18
9	125	99	26	51	74
10	12	21	-9	11	1
11	88	59	30	41	47
12	100	60	40	53	46
<b>Summa</b>	<b>702</b>	<b>586</b>	<b>116</b>	<b>495</b>	<b>207</b>
% av NBD	100%	84%	16%	71%	29%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gammtratten 2015**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	38	59	-21	12	26
2	21	22	-1	9	12
3	22	8	14	15	7
4	26	19	7	45	-20
5	103	76	26	113	-10
6	37	40	-3	42	-5
7	83	80	3	36	46
8	22	28	-7	32	-11
9	134	91	44	64	70
10	13	26	-13	49	-36
11	67	42	24	39	28
12	129	51	78	41	88
<b>Summa</b>	<b>694</b>	<b>542</b>	<b>152</b>	<b>499</b>	<b>194</b>
% av NBD	100%	78%	22%	72%	28%

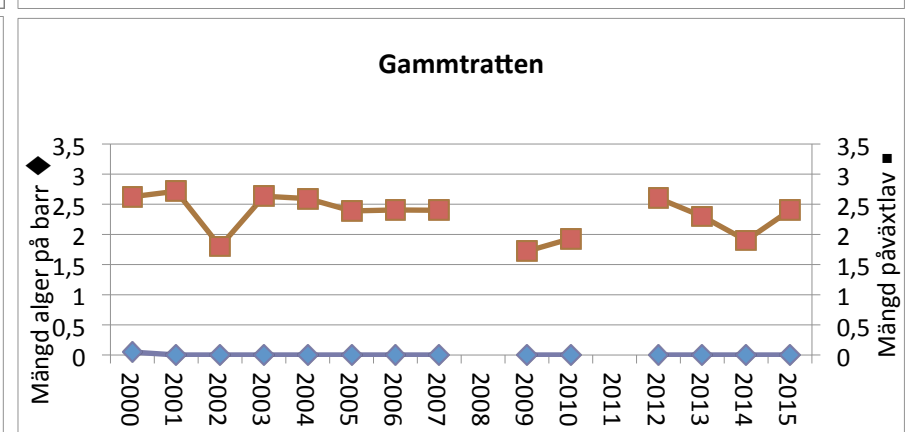
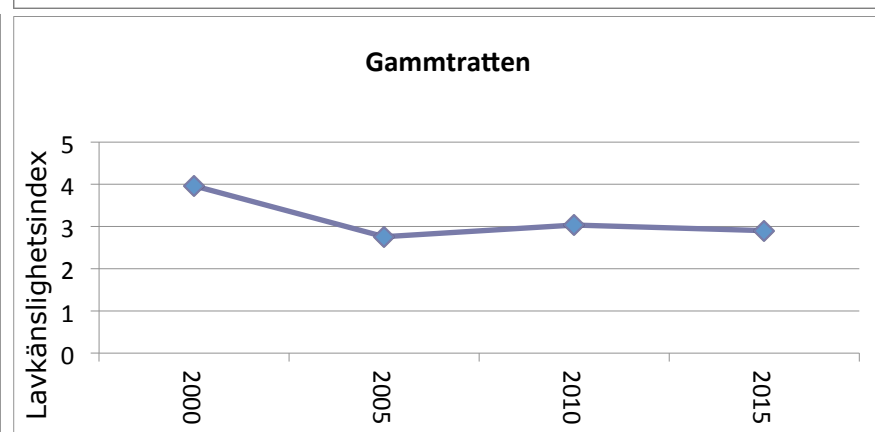
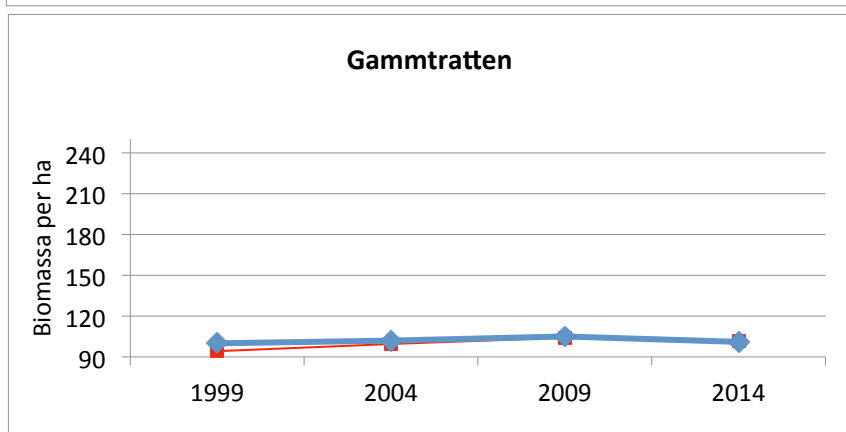
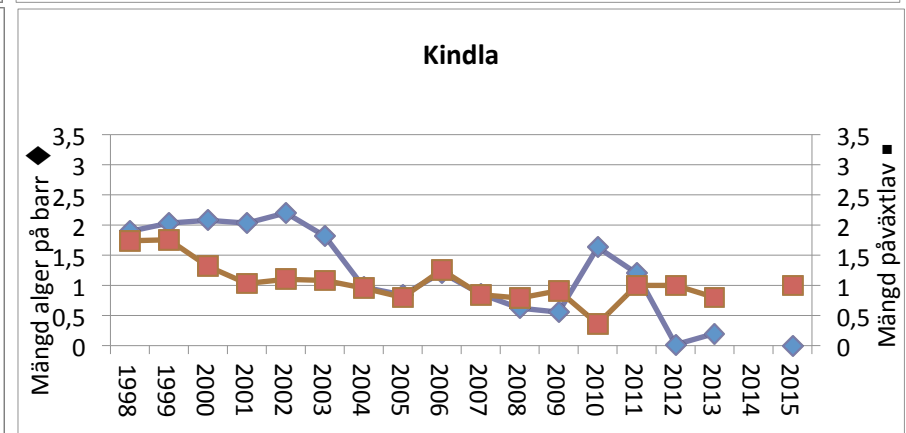
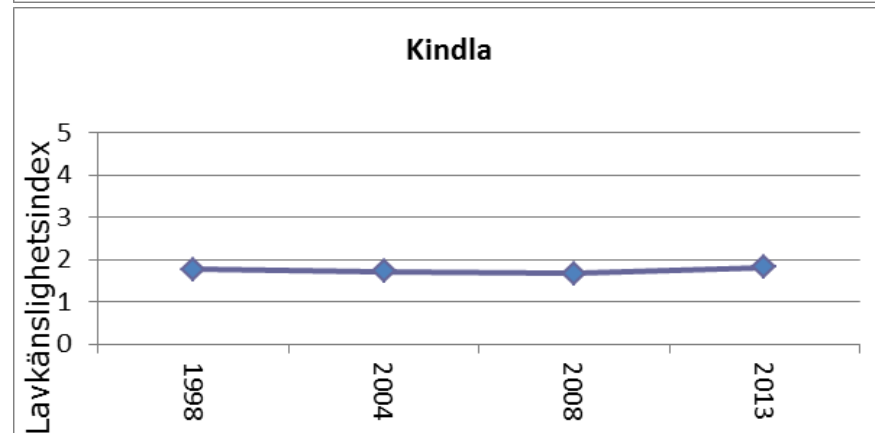
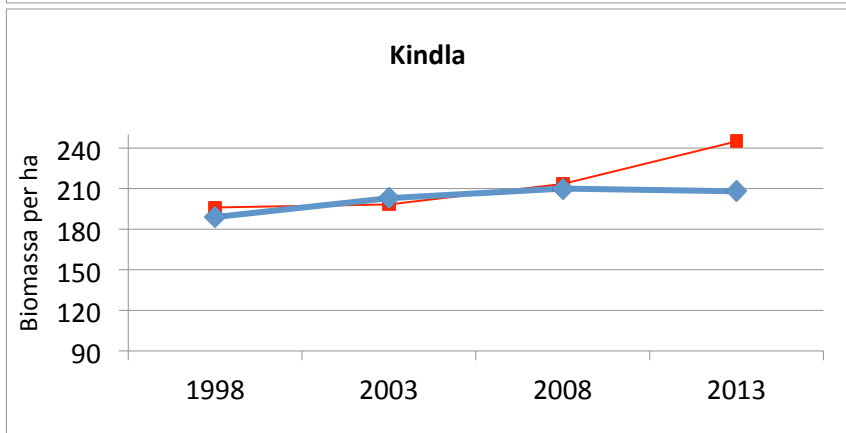
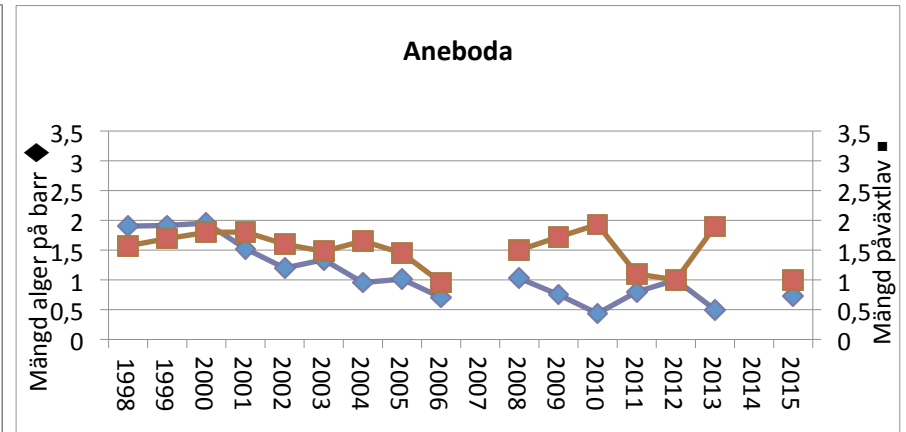
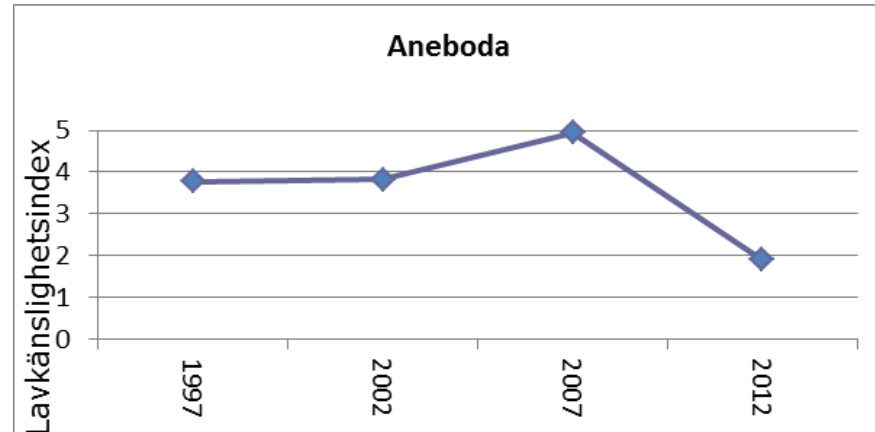
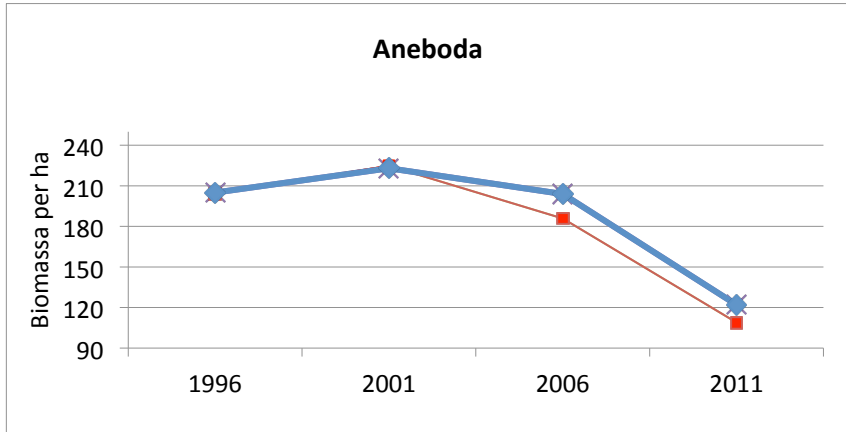
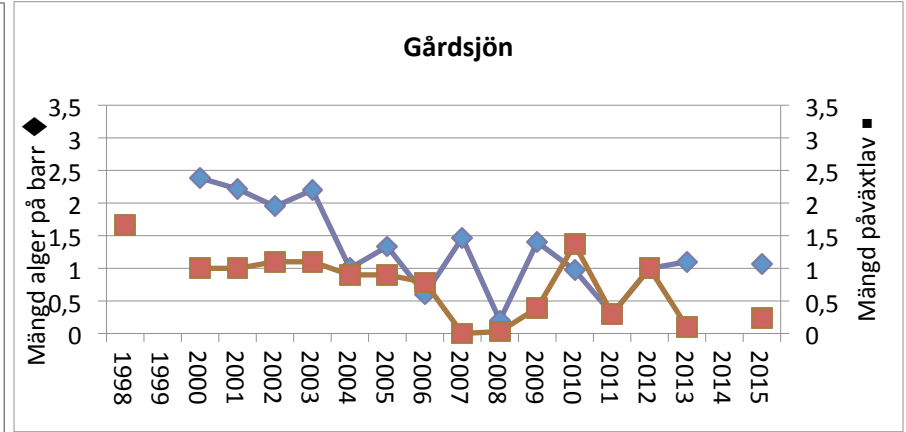
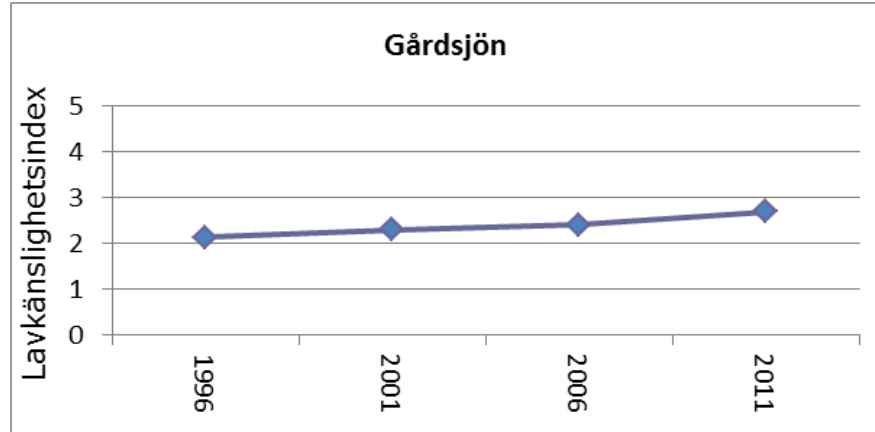
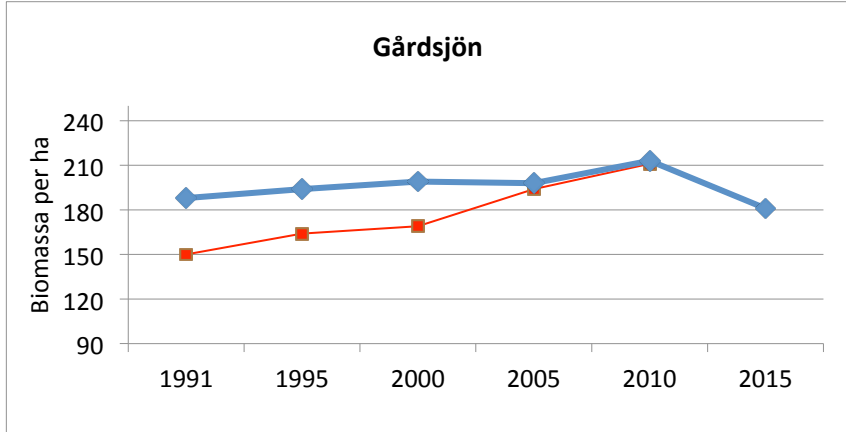
This page show some of the metrics in the previous appendices, illustrated in graphs. See original appendices for explanations.

Temporal trends in tree biomass

New  
Old

Mean lichen sensitivity index

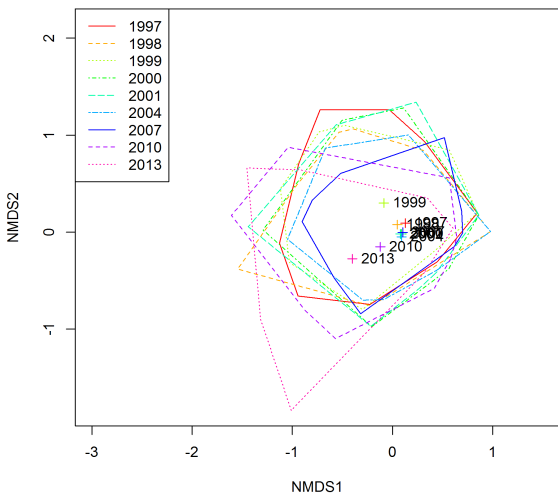
Algae and lichens on spruce needles



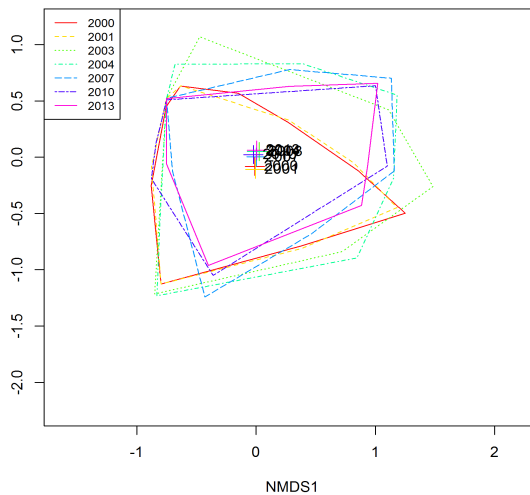
**Temporal patterns in forest floor vegetation**

The diagrams show sub plot centroids (multivariate mean values) in ordinations based on all field and ground layer plant species. The centroids represent 32 subplots in each diagram and year. The hulls encircle the distribution of plots in each year. The closer crosses are to each other, the higher similarities in the species composition. See text in the Annual report 2010 for a description.

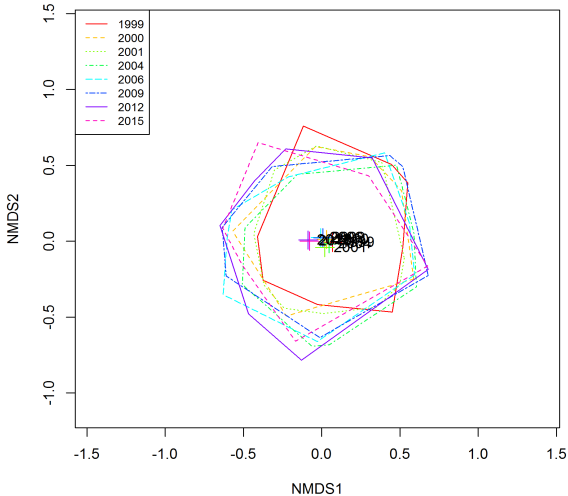
NMDS Intensive plot 1, Aneboda



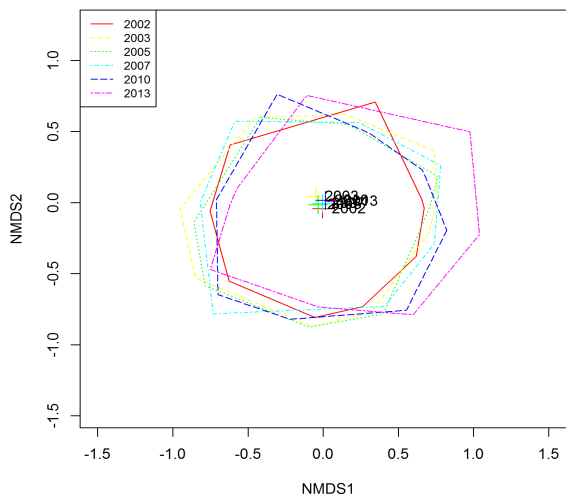
NMDS Intensive plot 2, Gårdsjön



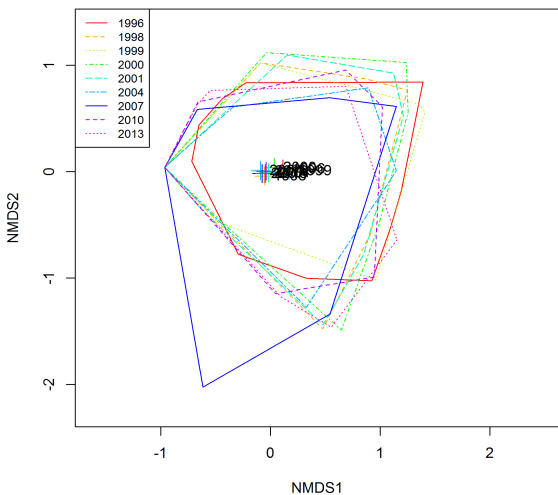
NMDS Intensive plot 1, Gammatraten



NMDS Intensive plot 2, Gammatraten



NMDS Intensive plot 1, Kinda



NMDS Intensive plot 2, Kinda

