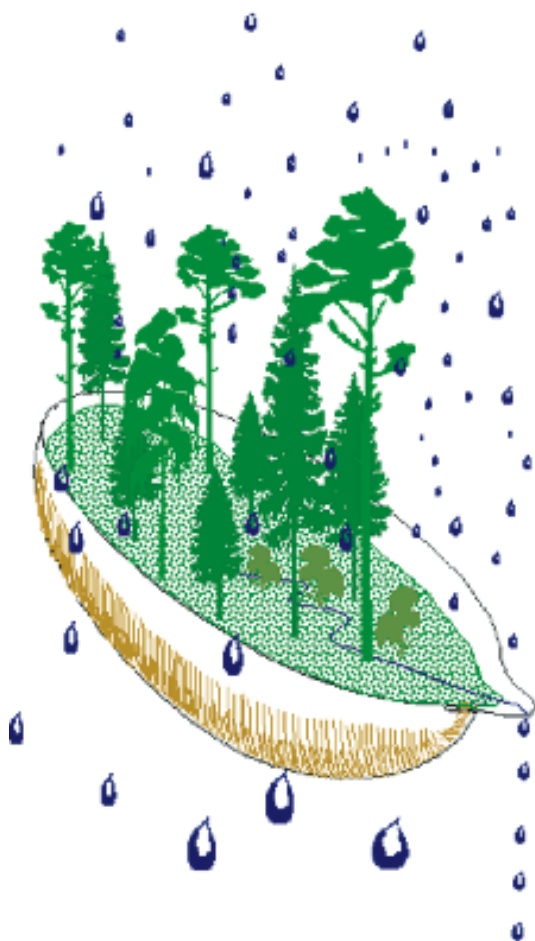


Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark — IM Årsrapport 2014

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

Annual report for 2014



Stefan Löfgren (red.)

Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark — IM Årsrapport 2014

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

Annual report for 2014

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 18 december.

Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2014

<p>Rapportförfattare Stefan Löfgren (redaktör), SLU</p>	<p>Utgivare Institutionen för vatten och miljö, SLU Postadress Box 7050, 750 07 Uppsala Telefon 018-67 10 00</p>
<p>Rapporttitel och undertitel Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2014</p>	<p>Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm Finansiering Nationell MÖ, programområde Skog</p>
<p>Nyckelord för plats Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten</p>	
<p>Nyckelord för ämne Ekosystemstudier, avrinningsområde, vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar, effekter på biota, vegetation, markprocesser</p>	
<p>Tidpunkt för insamling av underlagsdata 2014</p>	
<p>Sammanfattning</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 2014 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 bestämmningar 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 & förnadetrytning	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 Hörnvist, 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 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 2014. På grund av nedskärningar i budgeten från Naturvårdsverket under flera år redovisas även Hg-data insamlade på uppdrag av annan finansiär. 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
17 december 2015

2 Innehåll

1 Förord	i
2 Innehåll	ii
3 Sammanfattning	1
4 Summary	2
5 Övervakningens bakgrund och syfte	3
6 Val av områden och undersökningsmetodik	3
6.1 Gårdsjön - SE-04.....	6
6.2 Aneboda - SE-14.....	6
6.3 Kindla - SE-15.....	7
6.4 Gammtratten – SE 16.....	7
7 Väderförhållanden 2014	8
8 Vattenbalans 2014	11
9 Modellerad vattenbalans 1997-2014	13
10...Kemiska förhållanden 2014	18
11...Referenser	20
12...Tidigare publicerade årsrapporter	21
13...Appendix	22
14...Appendix (English)	23

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 2014 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 vätekarbonat-alkalinitet 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 havssalttillförsel, svaveldeposition och interna biologiska processer. I Gammtratten styrs jonflödena i huvudsak av interna biologiska processer.

Under 2014 var årsmedeltemperaturen högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) för alla IM-områdena. Det nordliga området Gammtratten visade störst överskott med 2.3 °C medan de tre andra visade likartat överskott med 1.5 – 1.7 °C. Nederbörden 2014 visade lägre värden jämfört med långtidsmedel (1960-1990) med 46 mm vid Aneboda och 109 mm vid Gammtratten. Nederbördsfördelningen under året var likartat för de båda områdena med flertalet månader under det normala. Nederbörden vid Kindla överskred långtidsvärdet endast marginellt. För Gårdsjön var nederbörden högre än normalt med ett överskott på hela 332 mm som i huvudsak föll under februari, oktober och december.

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 drainage basin 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 2014 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 2014 was higher than the long-term average (1961-1990). The northern site Gammtratten exhibited the largest exceedance with 2.3°C while the other three sites showed exceedances in the range 1.5 – 1.7 °C. The precipitation during 2014 was below the long-term average at Aneboda (46 mm) and Gammtratten (109 mm). At these sites, lower precipitation than normal was found during most months of the year. At Kindla, the annual precipitation slightly exceeded the long-term average. At Gårdsjön, the precipitation was much higher than normal, showing a surplus of 332 mm, primarily caused by excess precipitation in February, October and December.

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 tjugotvå 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. studier av metaller, 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, utan skogsbruksåtgärder. Deposition av luftföroreningar och potentiell klimatpåverkan är de enda mänskliga störningarna i områdena.

För att kunna uppfylla målsättningarna 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

Målsättningen att på ekosystemnivå följa vattenomsättning och biogeokemiska processer för att försöka förklara observerade effekter på biota kräver 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, 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 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;

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

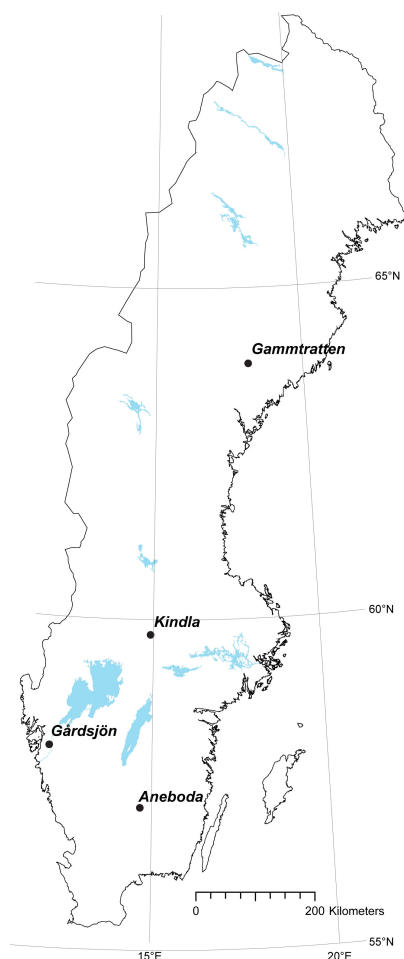
där P = nederbörd,
E = avdunstning,
R = avrinning och
 ΔS = ändring i vattenmagasin;

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

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. Området 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 ¹ %	Gårdsjön ² %	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
Totalt (Total)	100	100	100	100

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

²Under 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 km², dominerat av tunna (0-0,7 m) moräntäckten 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 m³) 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 km² 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.

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 km² avrinningsområde i centrala Bergslagen. Regionen karakteriseras av småkullig terräng och 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

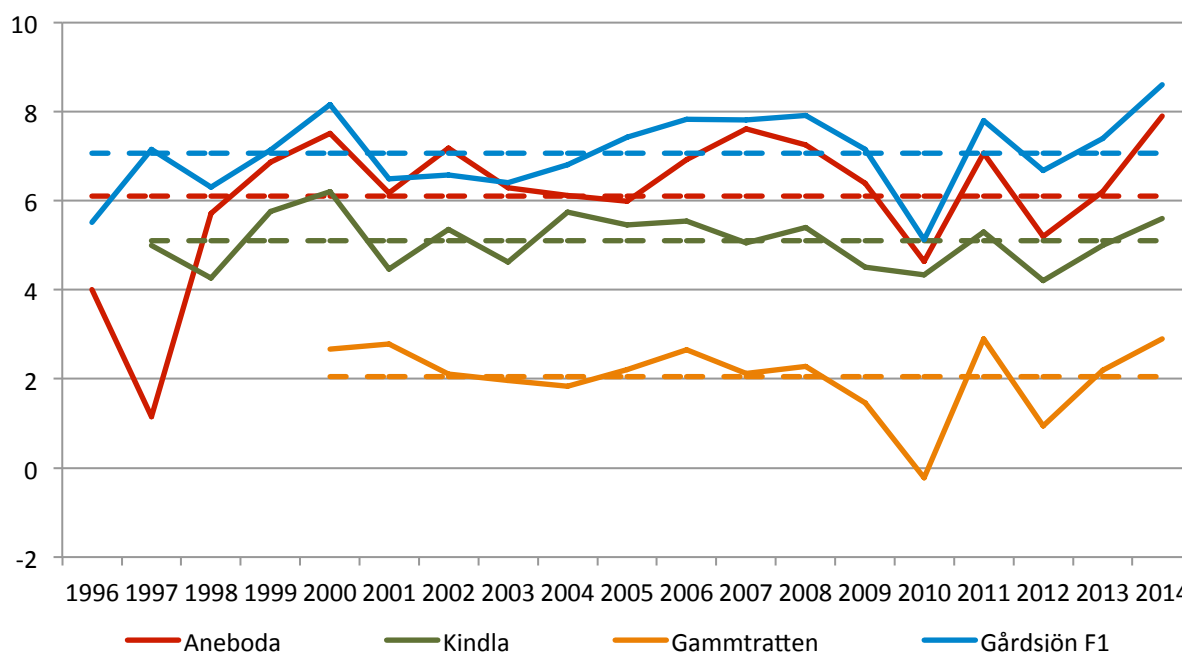
IM-området i Gammtratten är ett 0,4 km² stort avrinningsområde 10 mil från N Kvarckenkusten i höjd med Umeå. Det ligger inom den mellanboreala zonen och landskapet karakteriseras som Norrlands vågiga bergkullterräng. Området är en mot sydost sluttande dalsänka mellan bergen Gammtratten (578 m) i öster 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 2014

Under 2014 var årsmedeltemperaturen högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) för alla IM-områden. Det nordliga området Gammtratten visade störst överskott med 2.3 °C medan de tre andra visade likartat överskott med 1.5 – 1.7 °C (Appendix 19). Jämfört med IM-mätseriernas långtidsmedelvärden från 1996/97 (Gammtratten 2000) visade nästan alla områden högre värden. Variationen mellan år är påtaglig de sex senaste åren med nära tre grader för Aneboda, Gårdsjön och Gammtratten.

Under 2014 uppvisade perioden februari till april överskott men även hösten var varm med december månad visande hela fem grader varmare än normalt vid det nordliga Gammtrattsområdet. Maj och juni visade relativt låga temperaturer vilket var i kontrast med året innan då maj månad dock var varmare än normalt. Årets första och sista månader hade högre temperatur än långtidsvärdet. Jämförs temperaturen vid områdena med medelvärdet för respektive mätperiod noteras 2014 högre temperatur vilket skiljde sig från 2010 och 2012 då klart lägre årsmedeltemperaturer observerades. 2014 visade på fortsatt trend mot högre temperatur för andra året i rad (Figur 2).

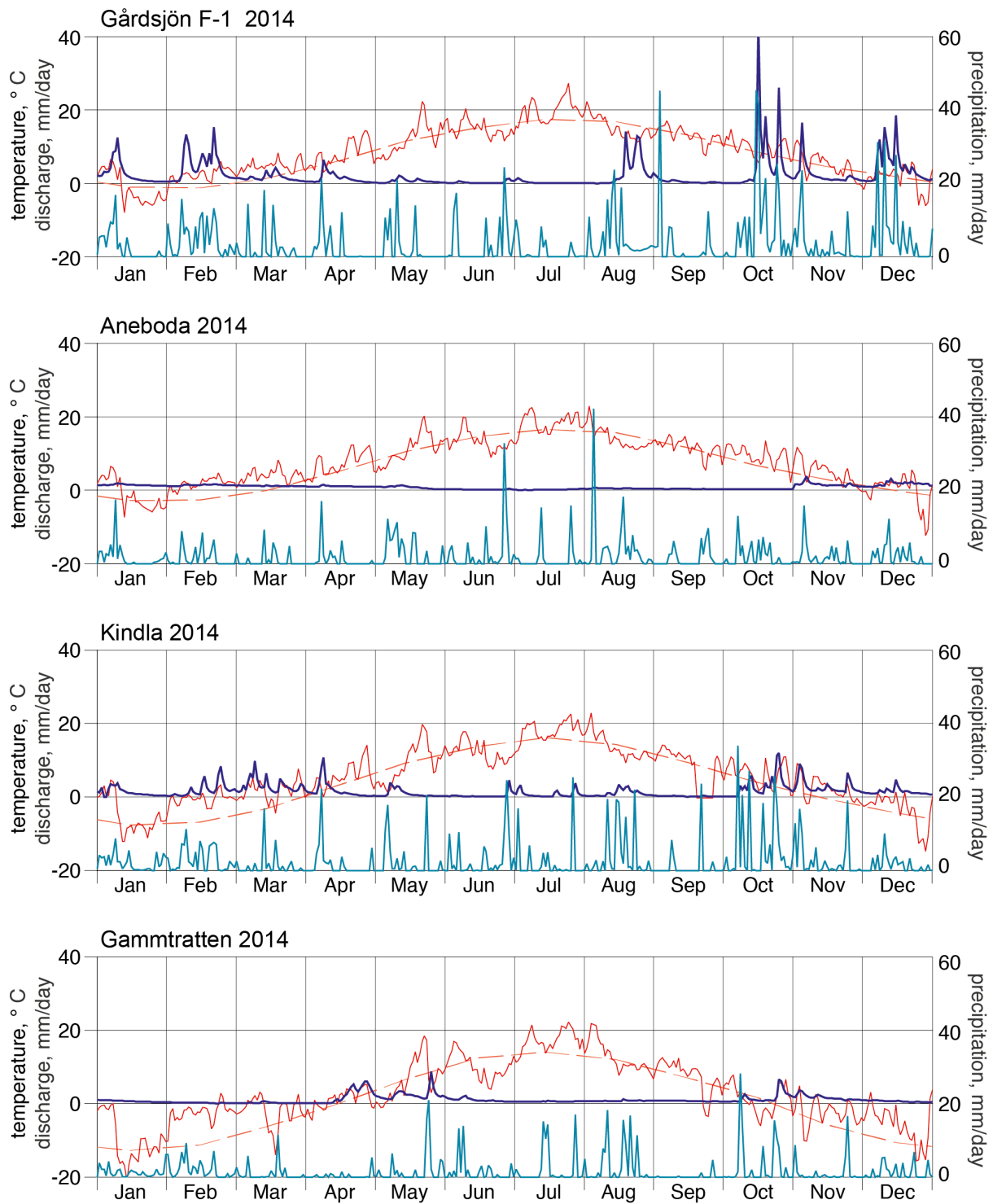


Figur 2. Årsmedeltemperatur vid de fyra IM-områdena Aneboda, Kindla, Gammtratten och Gårdsjön under åren 1996 till 2014 med medelvärdet för perioden inlagd som streckad linje.

Annual mean temperatures at the 4 IM sites Aneboda, Kindla, Gammtratten and Gårdsjön during the period 1996-2014. Broken lines represent average temperatures for the investigation periods.

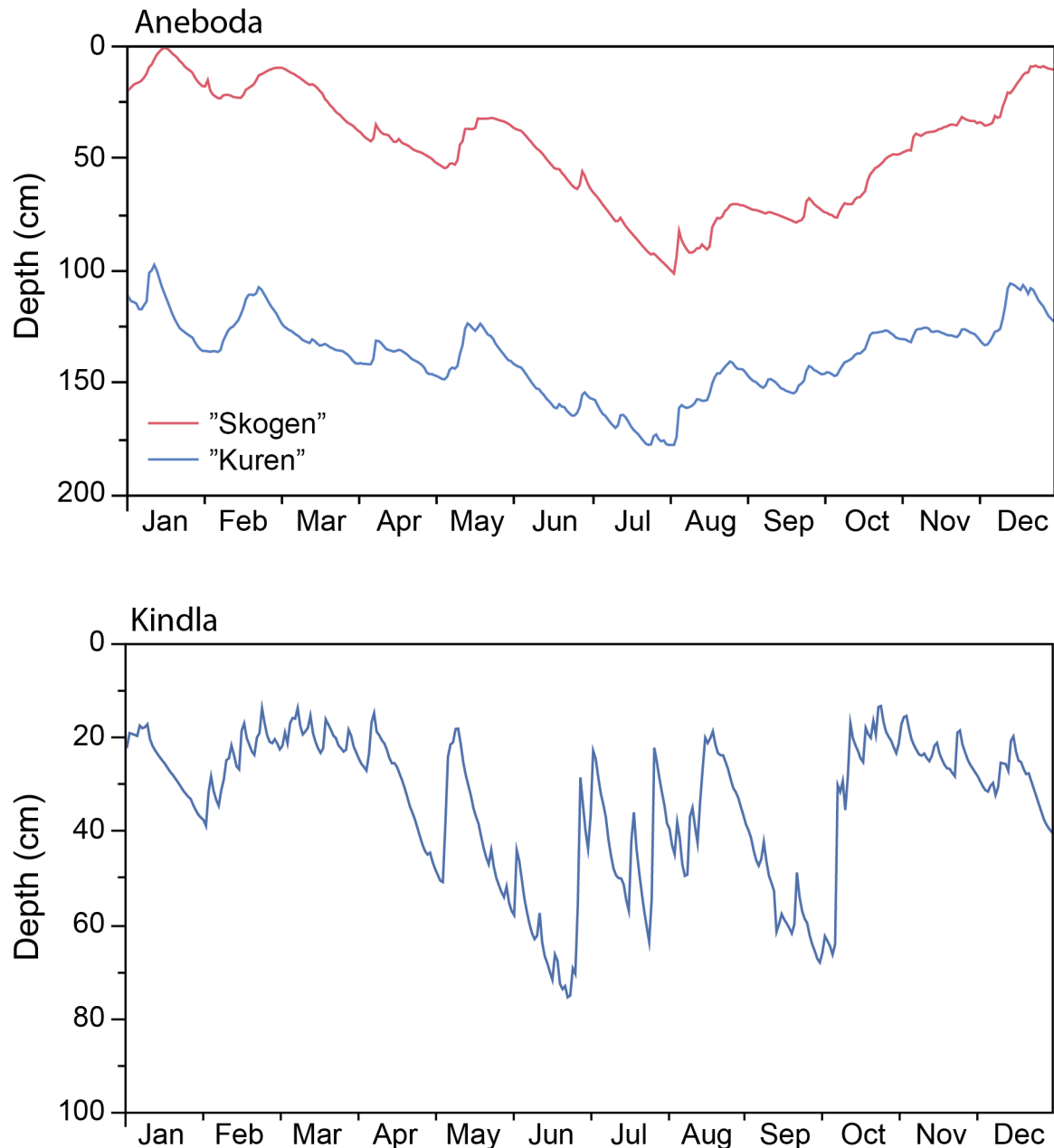
Temperaturfördelningen under året har tidigare uppvisat varmare somrar och kallare vintrar. Förhållandena 2014 avviker i likhet med 2011, 2012 och 2013 från denna bild och uppvisade normala eller kallare sommar och varmare vinter. Tendensen fortgår alltså och 2014 blev överlag varmare än medelvärdet.

Nederbörden 2014 visade lägre värden jämfört med långtidsmedel (1960-1990) med 46 mm vid Aneboda och 109 mm vid Gammtratten. För Gårdsjön var nederbörden högre än normalt med ett överskott på hela 332 mm medan Kindla marginellt överskred långtidsvärdet. Föregående år (2013) var årsnederbörden klart lägre vid samtliga områden medan 2012 visades överskott vid samtliga områden. Den procentuella skillnaden uppgick 2014 till +35% vid Gårdsjön, -15% vid Gammtratten, -6% vid Aneboda och +3% vid Kindla (Appendix 19).



Figur 3. Dygnsvärden (mm/dag) på nederbörd (turkos linje), avrinning (blå linje) och temperatur (röd linje) under 2014. 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 2014. 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 var likartat för tre områdena med flertalet månader under det normala. Vid Kindla kompenseras detta något genom 95 mm högre nederbörd i oktober. För Gårdsjön var bilden en annan med låg nederbörd i juli, september och november medan februari, oktober och december visade rejäla överskott. För Gammtratten var april, juli och oktober klart under normalt och totalt resulterade det i ett underskott för årsnederbörden på 109 mm.



Figur 4. Dagliga grundvattennivåer (cm under markytan) vid Aneboda och Kindla under 2014. 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 and Kindla during 2014. 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.

Grundvattennivåerna i Aneboda nådde ett maximum i mitten på januari 2014 för att därefter gradvis sjunka till i mitten på februari då en ny topp registrerades (Figur 4). Nivåerna sjönk därefter gradvis till i mitten på maj då regn fyllde på grundvattenmagasinen. Därefter sjönk

grundvattennivåerna stadigt för att nå ett minimum i början på augusti. De sista fem månaderna på året skedde en gradvis påfyllnad av akvifererna för att nå en topp i mitten på december. De båda mätstationerna visar mycket likartade mönster trots att grundvattennivån vid "Skogen" (0-100 cm under markytan) är betydligt mer marknära än vid "Kuren" (100-180 cm under markytan). Den senare reagerar trots det snabbare på snösmältning och regn, vilket indikerar högre hydraulisk konduktivitet i det området. Det visar sig bl.a. genom att grundvattentopparna uppträder några dagar tidigare vid "Kuren" än vid "Skogen" samt att nivåerna sjunker snabbare.

Grundvattenmätningarna i Kindla visar en betydligt snabbare respons på nederbörd och snösmältning än Aneboda (Figur 4). Grundvattennivåerna 2014 varierade snabbt och indikerar snösmältning periodvis under februari-mars, torra förhållanden i april och kraftigt regn i början på maj. Våren och sommaren var torr, vilket medförde sjunkande grundvattennivåer till i slutet på juni då sommarregnen på nytt fyllde på grundvattenmagasinen. Senare halvan av augusti och september sjönk grundvattennivåerna som en konsekvens av låg nederbörd och hög evapotranspiration. I början på oktober fyllde höstregnen på grundvattenmagasinen, som höll sig på en tämligen konstant nivå fram till i mitten på december då nederbörden ackumulerades som snö och inte längre fyllde på akviferen.

8 Vattenbalans 2014

Vattenbalanserna 2014 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 lika avdunstning som avrinning medan Kindla längre norrut har 40% avdunstning och 60% avrinning. I det relativt sydliga området Aneboda bör en större andel avdunstning än avrinning förväntas men ett kraftigt decimerat trädsikt medför lägre interception och transpiration med större andel avrinning som följd. Andelen avrinning vid Kindla var däremot tämligen typisk 2014, vilket kan förklaras av tämligen hög nederbörd under februari, oktober och november då avdunstningen är begränsad.

Förhållandena 2014 i Gårdsjön liknar 2012 och 2013 med högre andel avrinning (64%) än avdunstning (36%, Tabell 2) relativt nederbörden, vilket är tämligen normalt. Den höga nederbörden 2014 (1294 mm) medförde att avrinningen blev något högre (825 mm) än de två tidigare åren. Avdunstningen blev därför tämligen normal (469 mm, Tabell 2). Under 2013 uppgick avrinningen till 590 mm, vilket är jämförbart med långtidsmedelvärdet 599 mm för perioden 1996-2014. Under 2012 uppmättes 776 mm d.v.s. något lägre än 2014 men betydligt högre än långtidsmedelvärdet. Under 2014 uppgick krondroppet vid Gårdsjön till 65% av nederbörden. Detta återspeglas i hög avrinning under höst och vinter med vattenföringstoppar i februari, augusti och oktober med tillsammans 631 mm. Låg avdunstning i februari och oktober bidrog till den höga avrinningen.

I Gammtratten var förhållandena annorlunda med hög andel avrinning (82%) relativt nederbörden. Året innan var andelen avrinning ännu högre (88%). Den höga andelen avrinning 2014 tillskrivs en mycket låg uppmätt nederbörd (493 mm). Detta är betydligt lägre än den nederbörd (599 mm) som beräknades från SMHI:s mätstation i Fredrika. Under 2013 var nederbörden 614 mm. Långtidsmedelvärde är 750 mm för perioden 1960-1990 och 639 mm för perioden 2006-2014. Baserat på beräknad nederbörd från SMHI blir avrinningen och avdunstningen 2014 mer rimlig (404 mm respektive 195 mm), vilket motsvarar 67% respektive 33%. Detta är mer i överensstämmelse med 2012 års data (70% avrinning och 30% avdunstning) då mer normala förhållanden rådde. Under 2013 var avrinningen betydligt högre (542 mm), Långtidsmedelvärdet för avrinning i regionen är 380 mm för perioden 1960-1990

och 453 mm för perioden 1996-2014. Under 2014 var vattenmängden i snön 144 mm, men nederbörden under snösmältningen i april-maj var endast 74 mm. Vårflödestoppen blev därför något under det normala (Figur 5). I övrigt följde avrinningen vid Gammtratten det normala mönstret, med något lägre sommarflöden och lite högre hösthögvatten. Detta återspeglar tämligen låg sommarnederbörd och tämligen hög nederbörd (93 mm) i oktober då även avdunstningen är låg. I slutet på året var temperaturen på plussidan, vilket medför utebliven snöackumulation.

Krondroppet var högre än på öppet fält vid både Aneboda och Gammtratten. Detta förklaras troligtvis av gles skog och därmed låg interception i trädsiktet i båda områdena. Värderna över 100% får tillskrivas metodikens mätosäkerhet. Mer normala värden noterades för Gårdsjön med 65% och Kindla med 67% där krontaken är tämligen intakta och tätare.

Avrinningsregimen vid Aneboda var 2014 tämligen normal med låga flöden sommartid, ingen snömagasinerings vintertid och snösmältning periodvis under hela vinterperioden. Ett tydligt temperaturöverskott noterades för hela perioden november till april och ofta med temperaturer över noll grader. Det blev därför ingen vårflod. De låga flödena under sommaren återspeglar främst låg nederbörd under perioden juni till november. Avdunstningen var relativt låg (308 mm), vilket kan jämföras med långtidsmedelvärdet på 470 mm. Förhållandena reflekterar den påverkan som stormar och insektsangrepp medfört på skogen där såväl krontak som trädutväxt reducerats, vilket minskat interceptionen och transpirationen. Busk- och fältskikt har däremot utvecklats påtagligt med mycket täta bestånd av små lövträd, hallon, mjölkört och kruståtel. Denna vegetation kan dock inte mäta sig med ett uppvuxet trädsikt när det gäller avdunstning.

Tabell 2. Sammanfattning av 2014 års vattenbalanser i IM-områdena.
 Kronavdunstning = Nederbörd – krondropp.
Compilation of the 2014 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 ¹ , öppet fält, P	1294	100	633	100	(1300)*	100	493	100
Krondropp ¹ , TF	847	65	687	109	866	67	517	105
Kronavdunstning, P-TF	447	35	-55	-9	(434)	33	-24	-5
Avrinning, R	825	64	324	51	565	43	404	82
Nederbörd – avrinning, P-R	469	36	308	49	(735)	57	89	18

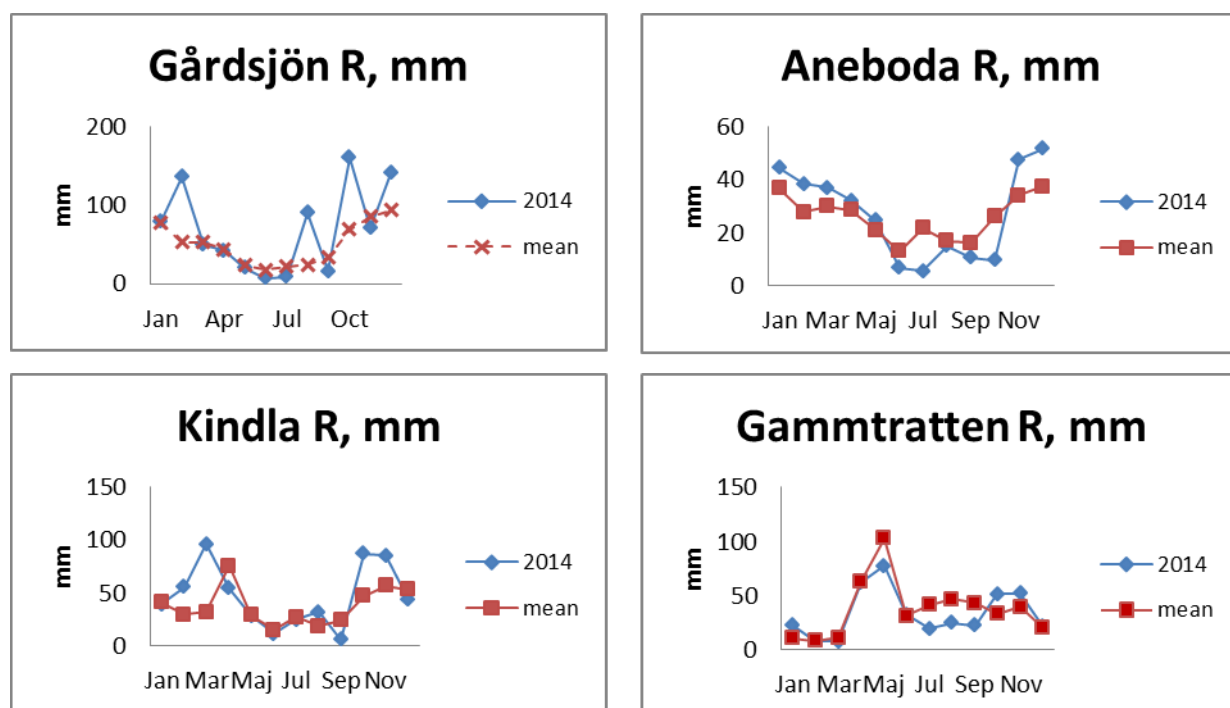
¹ Nederbörden (totalisator för månad) för Kindla är sannolikt orimligt hög, vilket resulterar i onormalt hög interception och evapotranspiration; jfr med appendix 19 om Klimat byggd på dygnsmätningar.

¹ Precipitation (monthly sums) at station Kindla are unreasonably high resulting in too high interception and evapotranspiration; compare with Appendix 19 "Climate" calculated from daily measurements.

Flödesregimen för Kindla var tämligen typisk 2014 med låg vintervattenföring och en vårflödestopp som kom en månad tidigare än normalt. Sommartid då avdunstningen är hög var

flödena låga. Detta följdes av en vattenföringstopp i oktober-november för att i december på nytt sjunka till låga flöden på grund av snömagasinerings (Figur 5). Avrinningen på 565 mm får anses relativt hög då den jämförs med den mer typiska avrinningen på 435 mm under 2013. Nederbörden på 935 mm, som beräknats från SMHI data, kan anses typisk. Avrinning utgjorde därmed 60% av nederbörden, vilket är något i överkant och medför 370 mm avdunstning. Detta är något lägre än långtidsmedelvärdet men inte orimligt med tanke på Kindlas relativt höga topografiska läge. Hög nederbörd (50% av årsnederbörden) under oktober till februari bidrar till den höga avrinningen eftersom avdunstningen är låg under dessa månader.

Hög nederbörd uppmätt på öppet fält (1300 mm) och ett krondropp på 866 mm ger en hög andel krondropp (67%). Normalt bör krondroppet vara 50-60% av nederbörden. Skillnaden mellan nederbörden på öppet fält och krondropp ger en onormalt hög kronavdunstning. Skillnaden mellan nederbörden på öppet fält och avrinningen resulterar i en avdunstning på 735 mm, vilket också är orimligt högt. Vid jämförelse med SMHI data avviker den uppmätta nederbörden på öppet fält påtagligt från dessa och troligtvis har nederbörden i form av snö varit svårbestämd under 2014.



Figur 5. Avrinningsmönstren vid IM områdena 2014 jämfört med månadsmedelvärden för perioden 1996/1997-2014.

Runoff patterns 2014 at the IM sites compared with the long-term monthly averages for the period 1996/97-2014.

9 Modellerad vattenbalans 1997-2014

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 2013 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. Dygnsdatabaser 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 1998-2014 har med undantag för Gammtratten gett relativt god överensstämmelse mellan beräknad och observerad

avrinning sett på årsbasis (Tabell 2&3). Orsaken till detta 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 Kloten, 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 1997-2013. 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 1997-2013.

Station	År	Nederbörd ¹⁾	Avdunstning ²⁾	Avrinning ³⁾	Markvatten ⁴⁾	Snö ⁵⁾
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
	Medel	1155	528	636		
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
	Medel	796	463	335		

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

²⁾ Avdunstning enligt modellen

³⁾ Avrinning enligt modellen

⁴⁾ Markvattenhalt vid slutet av året minus markvattenhalt vid början av respektive år

⁵⁾ Snöns vattenekvivalent vid slutet av året minus vattenekvivalenten vid början av respektive år

Tabell 3. Fortsättning
Continous

Station	År	Nederbörd ¹⁾	Avdunstning ²⁾	Avrinning ³⁾	Markvatten ⁴⁾	Snö ⁵⁾
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
	Medel	910	435	476		
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
	Medel	942	440	512		

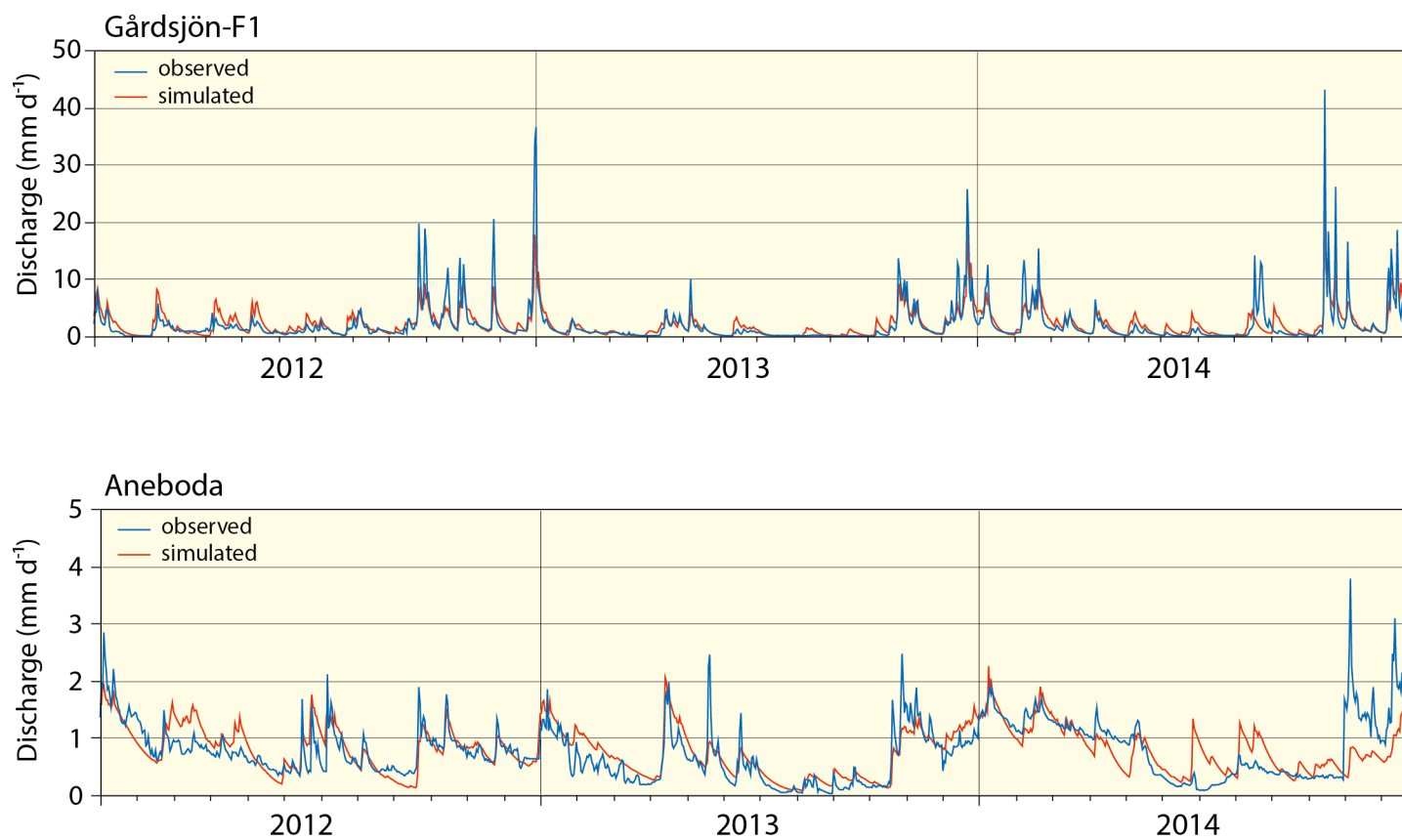
¹⁾ Beräknad på korrigerad dygnsnederbörd i Gårdsjön, Aneboda, Nyberget/Kloten respektive Fredrika

²⁾ Avdunstning enligt modellen

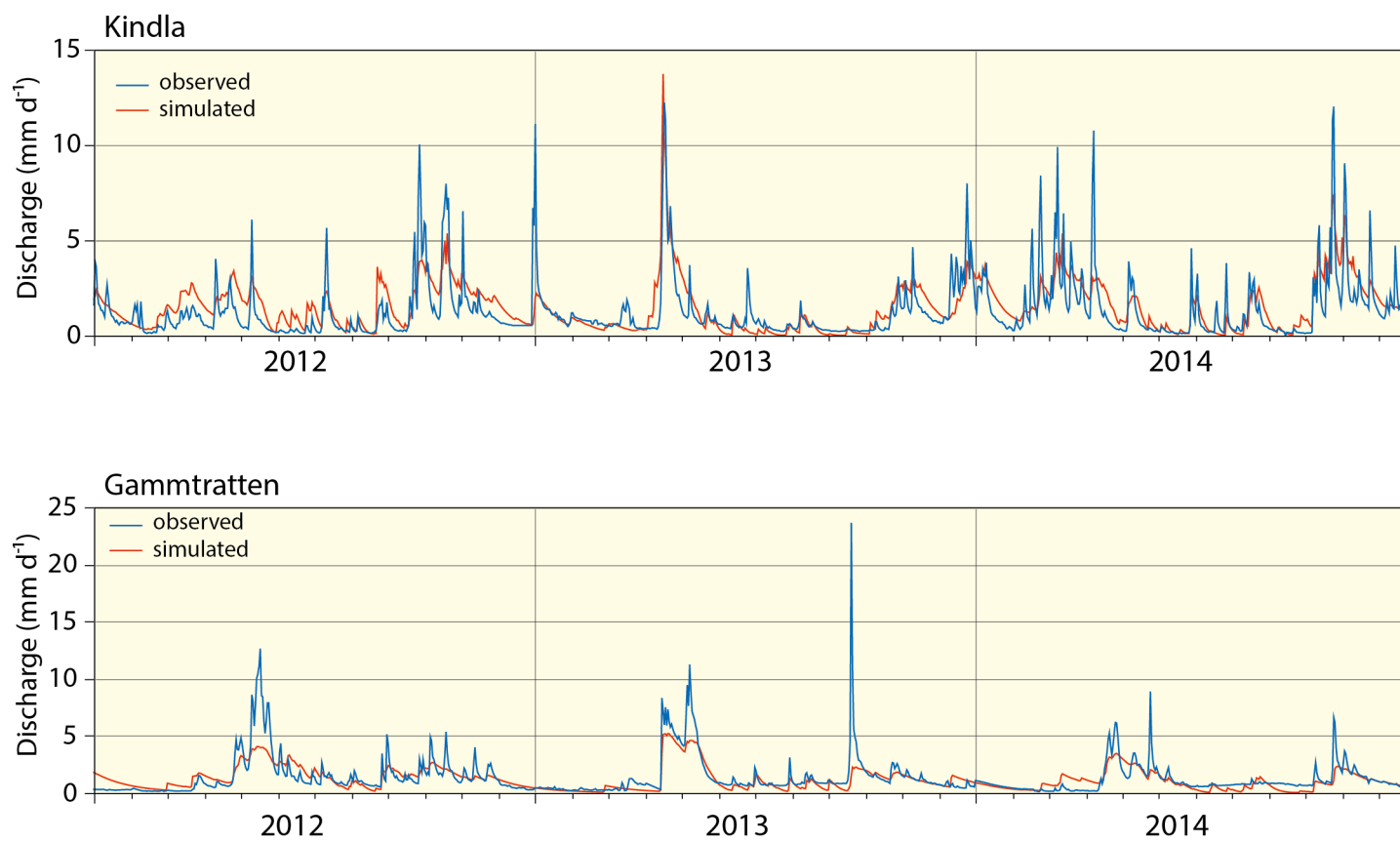
³⁾ Avrinning enligt modellen

⁴⁾ Markvattenhalt vid slutet av året minus markvattenhalt vid början av respektive år

⁵⁾ Snöns vattenekvivalent vid slutet av året minus vattenekvivalenten vid början av respektive år



Figur 6a. Modellerad (röd linje) och observerad (blå linje) avrinning från IM-områdena Gårdsjön och Aneboda 2011-2013.
Simulated (red line) and observed (blue line) discharge at the IM sites Gårdsjön och Aneboda in 2011-2013.



Figur 6b. Modellerad (röd linje) och observerad (blå linje) avrinning från IM-områdena Kindla och Gammtratten 2011-2013.
Simulated (red line) and observed (blue line) discharge at the IM sites Kindla och Gammtratten in 2011-2013.

10 Kemiska förhållanden 2014

Följande kortfattade karaktärisering av det kemiska tillståndet i IM-områdena under 2014 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 låg under 2014 upp till $0,09 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$ lägre än de medelnivåer som registrerats sedan mätningarna påbörjades 1996 vid de tre södra områdena. Vid Gammtratten översteg medelhalterna istället långtidsmedelvärdet för perioden 1999-2014 med $0,23 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$. Medianvärdet visar dock att det är vid enstaka mättillfällen som SO_2 -halterna varit höga och det pågår en utredning för att ta reda på varför. I Gårdsjön och Aneboda motsvarar medelnivån ca $0,35 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$ och i Kindla och Gammtratten ca $0,22 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$. Kvävedioxidhalterna i luft låg $0,29 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$ under långtidsmedelvärdet vid Gårdsjön, medan de låg något lägre ($\leq 0,17 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$) vid de övriga tre områdena. Ozonhalterna i Gårdsjön har sedan 2002, då mätningarna påbörjades, visat tämligen konstanta nivåer från $44\text{--}53 \mu\text{g O}_3 \text{ m}^{-3}$. Den naturliga mellanårsvariationen är starkt beroende på skiftande väderförhållanden.

Depositionen på öppen mark hade låg jonstyrka i samtliga fyra IM-områden, motsvarande en konduktivitet på $1,1\text{--}1,9 \text{ mS m}^{-1}$. Gårdsjöns närhet till havet och en betydande torrdeposition av havssalter framträder dock tydligt i krondroppets konduktivitet på ca $4,0 \text{ mS m}^{-1}$, att jämföra med ca $2,3 \text{ mS m}^{-1}$ i Aneboda och $1,7 \text{ mS m}^{-1}$ i Kindla. I Gammtratten var konduktiviteten endast $1,2 \text{ mS m}^{-1}$ i krondroppet, vilket var något lägre än 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 $2,6\text{--}8,6 \text{ mg L}^{-1}$ i IM-områdena medan halterna i bäckvattnet varierade mellan $3,5\text{--}5,2 \text{ mg Si L}^{-1}$.

Depositionen på öppen mark och i krondropp uppvisade sydväst-nordost gradienter i pH med högre pH i de sydliga områdena. I Gårdsjön och Aneboda var medel-pH i nederbörd och krondropp ca 5,3 (4,8 på öppet fält i Aneboda) medan motsvarande nivå var ca 5,0 i Kindla och Gammtratten. Detta är klart avvikande mot 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 1,6 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=4,1). 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=4,8). Mark- och grundvattnets buffertkapacitet, ANC, var i huvudsak negativa ($< -0,04 \text{ mEq L}^{-1}$) i avrinningsområdets övre delar, förutom i Gårdsjön och Gammtratten där negativt ANC inte förekom. Buffertkapaciteten var mycket lågt i inströmningsområdet i Aneboda med negativt ANC i intervallet $-0,6$ till $-1,6 \text{ mEq L}^{-1}$ sannolikt kopplat till hög nitrifikation. Positivt ANC i marklösningen i Gårdsjön måste betraktas som ett trendbrott och en indikation på påtagligt minskat försurningstryck. Variationen mellan år är dock stor och 2010 uppmättes positivt ANC i marklösningen överallt utom i markvattnet från B-horisonten. I grundvattnet i utströmningsområdena var buffertkapaciteten tämligen hög (ANC $>$ 0,04 mEq L^{-1}) med förekomst av vätekarbonatalkalinitet på 0,25 och 0,04 mEq L^{-1} i Kindla respektive Gammtratten. Det senare

indikerar tillförsel av äldre grundvatten alternativt högre vittringsintensitet i dessa områden. Grundvattnet i utströmningsområdet i Gårdsjön uppvisade också positivt ANC ($\approx 0,04 \text{ mEq L}^{-1}$), men uppgifter på alkalinitet saknas.

Även bäckvattnet var påtagligt surt ($\text{pH} \leq 4,7$) i samtliga områden förutom Gammtratten ($\text{pH} \approx 5,7$) och samtliga områden förutom Kindla ($\text{ANC} = -0,001 \text{ mEq L}^{-1}$) uppvisade ett positivt ANC. Ytvattnet i Gammtratten var det mest välbuffrat med frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet, ett $\text{pH} \approx 5,7$ 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 nitrathalter ($0,12\text{-}0,76 \text{ mEq L}^{-1}$) 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. Nitrathalterna 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 dominerade anjonflödet i bäcken i Gammtratten, medan dessa joner vanligtvis utgjorde mindre än en tredjedel 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. 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, medan kalcium och magnesium var på samma nivå i Kindla och Aneboda. Vätejoner utgjorde ett betydande inslag ($\geq 0,01 \text{ mEq L}^{-1}$) i samtliga medier förutom i markvattnet och grundvattnet i utströmningsområdena i Gårdsjön respektive 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 ($0,08 \text{ mEq L}^{-1}$).

Halterna av totalaluminium var tämligen höga ($0,6\text{-}2,8 \text{ mg L}^{-1}$) i markvattnet i samtliga områden förutom Gammtratten. I grundvattnet i Gårdsjön var halterna något lägre eller på samma nivå som i markvattnet. Särskilt Aneboda uppvisade höga halter i grundvattnet i inströmningsområdet med $6,1 \text{ mg L}^{-1}$, sannolikt som en konsekvens av hög nitrifikation. Halterna i bäckvattnet var lägst i Gammtratten ($0,24 \text{ mg L}^{-1}$) med högst pH ($5,7$) och ca $0,5\text{-}$

0,7 mg L⁻¹ i de andra områdena med lägre pH (4,5-4,7). Det oorganiska aluminiumet (Ali) utgjorde 17%, 27%, 45% och 21% av totalaluminiumet i Gårdsjön, Aneboda, Kindla respektive Gammtratten. Detta motsvarar ett haltintervall på 0,05-0,25 mg Ali L⁻¹, vilket innebär att Ali-halterna enligt Naturvårdsverkets förslag till bedömningsgrunder klassas som extremt höga i Gårdsjön, Aneboda och Kindla och som låga till måttliga i Gammtratten.

Halten löst organiskt material (DOC) var betydligt högre i bäckvattnet i Aneboda (32 mg L⁻¹), än i Gårdsjön, Kindla och Gammtratten (16, 10 respektive 10 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 207-728 µg org-N L⁻¹. Det organiskt bundna kvävet dominerade totalkvävet i samtliga bäckar. De oorganiska kväve- och fosforfraktionerna förekom i tämligen låga halter (≤60 µg oorg-N L⁻¹, ≤5 µg PO₄-P L⁻¹) förutom i Aneboda där nitrathalterna var betydligt högre (261 µg NO₃-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.

Inget av områdena hade särskilt höga järn- eller manganhalter i bäckvattnet (<1,8 mg Fe L⁻¹, ≤0,08 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 (1,3 µg Pb L⁻¹) som de lägsta halterna där negativa biologiska effekter kan förväntas (Cu >3 µg L⁻¹, Pb >1 µg L⁻¹, Zn >20 µg L⁻¹ och Cd >0,1 µg L⁻¹, NV 1999). Även totalkvicksilver och metylkvicksilver analyserades i Aneboda. Nederbörden på öppet fält hade en Hg-halt på 8,3 ng L⁻¹, medan den var något lägre i krondroppet (5,5 ng Hg L⁻¹). Metylkvicksilverhalterna var betydligt lägre och varierade mellan 0,1-0,2 ng MeHg L⁻¹. I markvattnet varierade halterna mellan 3,7-10,0 ng Hg L⁻¹ respektive <0,06-0,08 ng MeHg L⁻¹ med de högre halterna i utströmningsområdet. Motsvarande intervall för grundvattnet var 3,3-3,8 ng Hg L⁻¹ respektive ca 1,1 ng MeHg L⁻¹. I bäcken var medelhalterna för total-Hg 11,7 ng Hg L⁻¹ och för metyl-Hg 2,62 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 Referenser

- EDC, 1993. *Manual for integrated monitoring. Program phase 1993-1996*. National Board of Waters and the Environment, Helsingfors.
- 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 miljö tillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2000. *Miljö tillståndet i skogsmark - integrerad övervakning*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S., Stendera, S. and Grandin, U. (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>
- SYKE 1998. *Manual for integrated monitoring*. IM Program Centre, Helsingfors.
www.vyh.fi/eng/intcoop/projects/icp_im/manual/index.htm

12 Tidigare publicerade årsrapporter

- Löfgren, S (Ed.). 1999. Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2000. *Miljö tillståndet i skogsmark - integrerad övervakning*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2001. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1999*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2001:10. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2003. Integrerad övervakning av miljö tillståndet 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 miljö tillståndet 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 miljö tillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2003*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2005:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2006. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2004*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2006:12. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2007. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2005*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2007:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2008. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2006*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2008:13. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2009. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2007*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2009:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2010. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2008*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2010:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2011. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2009*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2011:20. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2012. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2010*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2012:04. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2013. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2011*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2013:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2014. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2012*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2014:17. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2015. *Integrerad övervakning av miljö tillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2013*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2015:8. English summary.

13 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 ₂ , NO ₂ , NH ₃ , O ₃
Appendix 2:	Allmänt: pH, konduktivitet, kisel
Appendix 3:	Kväve: Tot-N, Org-N, NO ₃ -N, NH ₄ -N Fosfor: Tot-P, Res-P, PO ₄ -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 i 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

14 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, ground-water 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 ₂ , NO ₂ , NH ₃ , O ₃
Appendix 2:	General: pH, conductivity, Si
Appendix 3:	Nitrogen: Tot-N, Org-N, NO ₃ -N, NH ₄ -N Phosphorus: Tot-P, Res-P, PO ₄ -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 ₂ *	µg S m ⁻³	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		
Nitrogen dioxide, NO ₂ *	µg N m ⁻³	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		

*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 ₃ *	µg O ₃ m ⁻³	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

pH	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	5,11	4,89	9%	12	12	4,82	4,81	7%	12	12	4,98	5,03	5%	12	12	4,91	4,83	7%	12	12
Throughfall	5,30	5,28	8%	12	12	5,34	5,32	8%	12	12	5,13	5,18	6%	12	12	4,97	5,03	4%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	4,86	4,86	11%	2	2	3,68	3,61	14%	5	4	4,60	4,65	4%	7	3	4,12	4,13	3%	4	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	4,93	4,9	11%	2	2	4,28	4,09	14%	15	4	4,88	4,88	2%	10	3	5,07	5,13	12%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	5,45	5,45	5%	2	2	4,61	4,76	17%	15	4	4,88	4,74	7%	9	3	5,57	5,63	3%	7	3
Groundwater, recharge area, F1:4	4,92	4,91	27%	4	4	4,36	4,36	4%	4	4	4,66	4,69	2%	4	3	6,14	6,14	3%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5	4,45	4,48	23%	4	4	4,78	4,88	10%	4	4	5,83	5,83	1%	4	2	5,59	5,48	4%	4	3
Stream water	4,50	4,49	19%	12	12	4,71	4,70	1%	24	24	4,67	4,67	2%	24	24	5,66	5,66	4%	22	22

Cond ₂₅ (mS m ⁻¹)	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	1,9	1,8	29%	12	12	1,8	1,7	31%	12	11	1,1	0,9	57%	12	12	1,4	1,0	63%	12	12
Throughfall	4,0	3,7	41%	12	12	2,3	1,9	29%	12	12	1,7	1,6	30%	12	12	1,2	1,1	37%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	6,5	6,5	21%	2	2	18,7	14,4	46%	5	4	2,9	2,6	28%	7	3	3,8	3,6	22%	4	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	6,7	6,7	18%	2	2	11,0	14,3	58%	15	4	2,4	2,4	14%	10	3	1,9	0,9	137%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	5,3	5,3	16%	2	2	10,2	9,0	51%	15	4	2,4	2,5	16%	9	3	1,6	1,6	8%	7	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	6,6	6,7	11%	4	4	17,0	16,5	36%	4	4	2,5	2,5	11%	4	3	2,6	2,6	50%	4	2
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	6,8	6,7	8%	4	4	6,6	5,7	29%	4	4	4,6	4,6	8%	4	2	1,6	1,6	11%	4	3
Stream water	6,8	6,6	8%	12	12	5,4	5,2	9%	24	24	2,6	2,6	8%	24	24	1,7	1,7	16%	22	22

Si (mg l ⁻¹)	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	4,0	4,0	14%	2	2	3,8	3,5	69%	11	4	4,5	4,0	36%	3	3	3,2	3,3	28%	9	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	3,7	3,7	11%	2	2	6,2	4,5	50%	21	4	3,9	3,8	5%	3	3	2,6	2,2	60%	13	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	3,4	3,4	na	2	1	6,6	6,5	17%	17	4	5,0	4,7	29%	4	3	4,3	4,3	40%	8	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	3,1	3,1	17%	4	4	5,2	5,1	10%	4	4	6,6	7,2	27%	4	3	2,6	3,9	90%	4	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	3,4	3,5	7%	4	4	6,4	6,4	12%	4	4	8,6	8,7	15%	4	3	2,8	2,8	11%	4	4
Stream water	3,5	3,2	12%	12	12	5,2	5,2	18%	24	24	3,7	3,7	12%	24	24	4,2	4,2	18%	22	22

Gårdsjön	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n ₀	n _T		Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0,026	0,023	41%	12	12	Ca ²⁺ mEq/l	0,009	0,009	27%	12	12
Throughfall		0,042	0,043	47%	12	12		0,030	0,026	38%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,094	0,094	10%	2	2		0,009	0,009	23%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,124	0,124	5%	2	2		0,013	0,013	26%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,118	0,118	14%	2	2		0,013	0,013	3%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,127	0,131	17%	4	4		0,023	0,020	51%	4	4
Groundwater, discharge area, F1:5		0,076	0,078	21%	4	4		0,029	0,029	19%	4	4
Stream water		0,083	0,080	19%	12	12		0,025	0,024	15%	12	12
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0,047	0,034	71%	12	12	Mg ²⁺ mEq/l	0,011	0,011	51%	12	12
Throughfall		0,169	0,163	68%	12	12		0,045	0,035	46%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,349	0,349	34%	2	2		0,065	0,065	14%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,356	0,356	30%	2	2		0,054	0,054	10%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,258	0,258	33%	2	2		0,048	0,048	21%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,326	0,341	21%	4	4		0,066	0,066	21%	4	4
Groundwater, discharge area, F1:5		0,314	0,310	3%	4	4		0,062	0,066	12%	4	4
Stream water		0,322	0,309	14%	12	12		0,062	0,060	17%	12	12
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0,030	0,029	39%	12	12	Na ⁺ mEq/l	0,043	0,031	67%	12	12
Throughfall		0,038	0,038	49%	12	12		0,148	0,144	57%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,000	0,000	0%	2	2		0,394	0,394	23%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,000	0,000	0%	2	2		0,401	0,401	16%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,003	0,003	82%	2	2		0,333	0,333	17%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,002	0,001	88%	4	4		0,377	0,388	8%	4	4
Groundwater, discharge area, F1:5		0,002	0,002	78%	4	4		0,327	0,325	7%	4	4
Stream water		0,002	0,001	120%	12	12		0,344	0,341	8%	12	12
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K ⁺ mEq/l	0,004	0,002	82%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,038	0,039	26%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,005	0,005	15%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-	-	-	-	-		0,011	0,011	2%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,009	0,009	7%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		-	-	-	-	-		0,017	0,017	46%	4	4
Groundwater, discharge area, F1:5		-	-	-	-	-		0,016	0,017	23%	4	4
Stream water		-	-	-	-	-		0,013	0,013	18%	12	12
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0,011	0,008				NH ₄ ⁺ mEq/l	0,035	0,029	74%	12	12
Throughfall		0,056	0,052					0,028	0,028	72%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,070	0,070					0,003	0,003	24%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,055	0,055					0,004	0,004	70%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,055	0,055					0,014	0,014	2%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,046	0,048					0,003	0,003	40%	4	4
Groundwater, discharge area, F1:5		0,093	0,094					0,004	0,003	80%	4	4
Stream water		0,081	0,073					0,002	0,002	10%	12	12
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,036	-0,033				H ⁺ mEq/l	0,008	0,013			
Throughfall		0,011	0,001					0,005	0,005			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,031	0,031					0,014	0,014			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-0,001	-0,001					0,012	0,012			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,025	0,025					0,004	0,004			
Groundwater, recharge area, F1:4		0,027	0,018					0,012	0,012			
Groundwater, discharge area, F1:5		0,042	0,047					0,035	0,033			
Stream water		0,037	0,047					0,032	0,032			

Aneboda	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n ₀	n _T		Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0,024	0,022	36%	12	12	Ca2+ mEq/l	0,007	0,005	51%	12	12
Throughfall		0,027	0,022	49%	12	12		0,021	0,020	37%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,112	0,105	59%	13	4		0,078	0,076	69%	11	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,232	0,213	81%	24	4		0,066	0,050	82%	21	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,151	0,152	48%	21	4		0,114	0,079	56%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,206	0,210	12%	4	4		0,143	0,143	5%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,023	0,024	38%	4	4		0,105	0,106	26%	4	4
Stream water		0,091	0,089	48%	24	24		0,099	0,098	9%	24	24
Bulk deposition	Cl- mEq/l	0,026	0,022	68%	12	12	Mg2+ mEq/l	0,007	0,006	39%	12	12
Throughfall		0,057	0,046	48%	12	12		0,020	0,018	36%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,915	0,930	86%	15	4		0,085	0,074	69%	11	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,592	0,397	126%	24	4		0,095	0,095	50%	21	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,752	0,393	161%	21	4		0,115	0,104	36%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		1,199	0,922	95%	4	4		0,117	0,114	11%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,279	0,252	38%	4	4		0,092	0,096	21%	4	4
Stream water		0,183	0,184	7%	24	24		0,088	0,084	12%	24	24
Bulk deposition	NO3- mEq/l	0,025	0,021	43%	12	12	Na+ mEq/l	0,025	0,021	64%	12	12
Throughfall		0,020	0,017	57%	12	12		0,041	0,035	55%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,019	0,004	175%	5	4		0,192	0,081	112%	11	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,122	0,014	144%	15	4		0,241	0,108	96%	21	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,025	0,005	195%	11	4		0,278	0,223	38%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,763	0,725	50%	4	4		0,255	0,255	1%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,001	0,001	78%	4	4		0,199	0,206	11%	4	4
Stream water		0,019	0,009	121%	24	24		0,198	0,197	5%	24	24
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K ⁺ mEq/l	0,003	0,002	69%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,053	0,056	51%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,298	-0,309	-70%	8	4		0,064	0,024	122%	11	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,219	-0,236	-90%	19	4		0,042	0,034	72%	21	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-0,112	-0,019	-340%	13	4		0,019	0,014	69%	17	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0,529	-0,483	-66%	4	4		0,085	0,091	50%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		-0,025	-0,044	-316%	4	4		0,024	0,022	35%	4	4
Stream water		-0,072	-0,070	-23%	24	24		0,033	0,033	30%	24	24
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0,022	0,019				NH4+ mEq/l	0,028	0,023	62%	12	12
Throughfall		0,057	0,055					0,020	0,021	57%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,220	0,124					0,014	0,010	127%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,036	0,023					0,012	0,003	121%	16	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,053	0,046					0,008	0,004	149%	14	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,016	0,016					0,001	0,001	81%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,266	0,255					0,090	0,078	71%	4	4
Stream water		0,168	0,167					0,001	0,001	76%	24	24
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,034	-0,031				H+ mEq/l	0,015	0,015			
Throughfall		0,031	0,044					0,005	0,005			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,627	-0,784					0,209	0,245			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,502	-0,336					0,053	0,081			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-0,402	-0,130					0,025	0,017			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-1,568	-1,254					0,044	0,044			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,117	0,153					0,016	0,013			
Stream water		0,126	0,131					0,020	0,020			

Kindla	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n _o	n _T		Mean	Median	CV	n _o	n _T
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0,017	0,014	71%	12	12	Ca2+ mEq/l	0,006	0,005	42%	12	12
Throughfall		0,026	0,024	62%	12	12		0,019	0,019	51%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,082	0,078	34%	13	3		0,008	0,007	32%	10	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,086	0,077	18%	11	3		0,010	0,007	59%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,061	0,066	41%	15	3		0,015	0,013	31%	13	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,071	0,071	6%	4	3		0,008	0,008	7%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,126	0,128	4%	4	3		0,144	0,138	13%	4	3
Stream water		0,071	0,079	29%	24	24		0,019	0,019	9%	24	24
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0,013	0,011	98%	12	12	Mg2+ mEq/l	0,003	0,003	75%	12	12
Throughfall		0,027	0,024	54%	12	12		0,012	0,012	42%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,066	0,065	32%	13	3		0,012	0,010	31%	10	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,059	0,062	19%	11	3		0,013	0,012	28%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,055	0,055	18%	15	3		0,017	0,017	22%	13	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,053	0,052	19%	4	3		0,013	0,013	4%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,057	0,056	4%	4	3		0,076	0,076	8%	4	3
Stream water		0,058	0,059	10%	24	24		0,020	0,020	11%	24	24
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0,015	0,011	92%	12	12	Na+ mEq/l	0,012	0,010	95%	12	12
Throughfall		0,017	0,012	77%	12	12		0,025	0,021	54%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,000	0,000	43%	7	3		0,085	0,082	16%	10	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,000	0,001	48%	3	3		0,081	0,081	11%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,000	0,000	50%	5	3		0,080	0,080	14%	13	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,000	0,000	147%	4	3		0,079	0,079	7%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,003	0,003	17%	4	3		0,176	0,177	7%	4	3
Stream water		0,001	0,000	176%	24	24		0,087	0,087	4%	24	24
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K ⁺ mEq/l	0,003	0,002	68%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,030	0,031	60%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,045	-0,047	-93%	5	3		0,004	0,004	63%	10	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,030	-0,031	-40%	10	3		0,005	0,004	44%	11	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-0,031	-0,037	-138%	7	3		0,006	0,005	85%	13	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		-0,019	-0,021	-65%	4	3		0,005	0,006	14%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,250	0,250	1%	4	2		0,016	0,016	18%	4	3
Stream water		-0,045	-0,043	-21%	23	23		0,003	0,003	41%	24	24
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0,011	0,008				NH ₄ ⁺ mEq/l	0,015	0,013	94%	12	12
Throughfall		0,041	0,036					0,012	0,007	91%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,069	0,035					0,003	0,003	80%	8	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,021	0,021					0,004	0,001	234%	9	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,073	0,047					0,010	0,002	182%	10	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,026	0,020					0,001	0,000	106%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,017	0,017					0,014	0,003	155%	4	3
Stream water		0,052	0,047					0,001	0,000	97%	24	24
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,021	-0,016				H ⁺ mEq/l	0,010	0,009			
Throughfall		0,016	0,024					0,007	0,007			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,041	-0,041					0,025	0,022			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,036	-0,036					0,013	0,013			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,002	-0,007					0,013	0,018			
Groundwater, recharge area, 2,4 m		-0,019	-0,017					0,022	0,020			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,226	0,220					0,001	0,001			
Stream water		-0,001	-0,009					0,021	0,021			

Gammtratten	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n _o	n _T		Mean	Median	CV	n _o	n _T
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0,023	0,016	66%	12	12	Ca ²⁺ mEq/l	0,008	0,005	83%	12	12
Throughfall		0,019	0,016	49%	12	12		0,012	0,010	56%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,016	0,014	38%	6	3		0,013	0,009	144%	9	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,026	0,019	57%	17	3		0,014	0,009	81%	13	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,032	0,034	45%	10	3		0,053	0,057	35%	8	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,040	0,039	3%	4	3		0,043	0,062	89%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,039	0,039	5%	4	2		0,036	0,039	20%	4	4
Stream water		0,036	0,036	33%	22	22		0,062	0,057	25%	22	22
Bulk deposition		Cl ⁻ mEq/l	0,009	0,006	76%	12		12	Mg ²⁺ mEq/l	0,003	0,003	71%
Throughfall	0,014		0,010	69%	12	12	0,007	0,005		74%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	0,027		0,023	39%	11	3	0,007	0,004		128%	9	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	0,036		0,019	180%	15	3	0,010	0,010		71%	13	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	0,016		0,016	16%	9	3	0,019	0,021		26%	8	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m	0,023		0,023	6%	4	3	0,013	0,019		93%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,027		0,027	8%	4	2	0,016	0,016		23%	4	4
Stream water	0,022		0,021	25%	22	22	0,027	0,026		23%	22	22
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l		0,016	0,012	59%	12	12	Na ⁺ mEq/l		0,009	0,008	66%
Throughfall		0,007	0,005	110%	12	12	0,012		0,009	61%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,000	0,000	16%	4	3	0,041		0,038	35%	9	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,000	0,000	44%	3	3	0,034		0,037	34%	13	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		nd	nd	nd	nd	nd	0,053		0,056	27%	8	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,002	0,002	11%	4	3	0,044		0,061	89%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,000	0,000	105%	4	2	0,056		0,055	6%	4	4
Stream water		0,000	0,000	104%	22	22	0,063		0,061	17%	22	22
Bulk deposition		Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-		K ⁺ mEq/l	0,002	0,002	82%
Throughfall	-		-	-	-	-	0,019	0,015		91%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	-0,219		-0,242	-42%	3	3	0,003	0,003		80%	9	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	0,003		0,003	372%	7	3	0,005	0,003		82%	13	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	0,073		0,069	31%	6	3	0,001	0,001		81%	8	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m	0,093		0,086	14%	4	3	0,006	0,009		95%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,042		0,038	44%	4	3	0,007	0,007		13%	4	4
Stream water	0,036		0,036	71%	22	22	0,004	0,005		38%	22	22
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l		0,009	0,007				NH ₄ ⁺ mEq/l		0,013	0,009	79%
Throughfall		0,043	0,032				0,005		0,002	116%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,136	0,130				0,002		0,001	198%	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,052	0,026				0,003		0,001	185%	6	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,038	0,013				0,000		0,000	47%	2	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,017	0,018				0,003		0,003	65%	4	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,013	0,012				0,002		0,002	75%	4	2
Stream water		0,081	0,074				0,000		0,000	156%	22	22
Bulk deposition		ANC mEq/l	-0,024	-0,017					H ⁺ mEq/l	0,012	0,015	
Throughfall	0,010		0,009				0,011	0,009				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	0,021		0,017				0,076	0,075				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	0,001		0,021				0,008	0,007				
Soil water, discharge area, 30-50 cm	#####		#####				0,003	0,002				
Groundwater, recharge area, 3,2 m	0,041		0,087				0,001	0,001				
Groundwater, discharge area, 1,1 m	0,049		0,051				0,003	0,003				
Stream water	0,099		0,091				0,002	0,002				

		Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
		Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	Hg ng/l	-	-	-	-	-	8,3	4,6	102%	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	5,5	3,8	79%	14	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	10,0	4,8	94%	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	3,7	1,7	102%	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	7,9	6,8	72%	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	3,3	0,5	137%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	3,8	3,0	92%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	11,7	9,6	64%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Metyl-Hg ng/l	-	-	-	-	-	0,2	0,2	6%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,1	0,1	2%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	<0,06	<0,06	-	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,08	0,08	32%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	1,05	1,05	7%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,08	0,58	115%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	2,62	1,55	132%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Cr µg/l	-	-	-	-	-	0,07	0,06	43%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,06	0,06	23%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	0,71	0,63	84%	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,56	0,52	63%	9	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,30	0,24	53%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	1,18	0,30	155%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,32	1,45	43%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,55	0,54	35%	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Ni µg/l	-	-	-	-	-	0,21	0,18	51%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,25	0,25	26%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	1,95	1,99	63%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	1,86	1,70	56%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,69	0,59	57%	14	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	6,33	5,50	41%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	3,47	1,54	127%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,72	0,69	36%	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Co µg/l	-	-	-	-	-	0,02	0,02	54%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,03	0,03	30%	11	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	2,01	0,76	143%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	3,26	1,70	102%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,87	0,57	83%	14	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	6,20	6,75	43%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,22	1,19	33%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,88	0,87	23%	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	V µg/l	-	-	-	-	-	0,21	0,21	28%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,22	0,20	46%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	1,09	0,58	119%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,35	0,31	73%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,65	0,58	40%	14	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,22	0,16	66%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	2,75	2,70	55%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	1,43	1,40	30%	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	As µg/l	-	-	-	-	-	0,10	0,09	51%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,10	0,10	47%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	0,49	0,45	88%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,18	0,18	66%	17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,20	0,18	48%	14	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,08	0,08	18%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	0,60	0,52	45%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,43	0,41	46%	24	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gårdsjön	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	DOC
Bulk deposition	4,6	4,7	0,5	9,9	-	0,09	16
Throughfall	3,0	4,0	2,7	9,7	-	-	65
Litterfall				23,1		1,40	1102
Stream water	0,24	0,25	2,9	3,4	-	0,032	135

Aneboda	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	2,2	2,2	0,8	5,2	-	0,05	24
Throughfall	1,9	1,8	1,8	5,6	-	-	60
Litterfall				18,5		1,4	695
Stream water	0,05	1,13	1,9	3,0	0,013	0,059	84

Kindla	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	2,7	2,8	1,2	6,7	-	0,04	24
Throughfall	1,3	1,9	1,7	4,8	-	-	61
Litterfall				4,6		0,27	247
Stream water	0,04	0,05	1,2	1,3	0,015	0,018	57

Gammtratten	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	0,8	0,9	0,1	1,9	-	0,01	7
Throughfall	0,4	0,5	0,5	1,4	-	-	26
Litterfall				10,3		0,96	711
Stream water	0,02	0,01	0,8	0,9	0,015	0,040	45

Gårdsjön	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	29	77	34	0	9	149	-40
Throughfall	35	157	28	0	36	257	9
Litterfall	14						
Stream water	69	265	1,8			336	31

Gårdsjön	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	9	17	69	3	33	17	149	0
Throughfall	25	39	135	31	22	6	257	0
Litterfall	83	25	2	8				
Stream water	20	51	284	11	2	26	395	59

Aneboda	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	15	17	16	0	8	54	-21
Throughfall	18	38	13	0	43	112	25
Litterfall	10						
Stream water	33	55	8,0	0	44	140	33

Aneboda	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	4	4	15	2	16	13	54	0
Throughfall	14	14	27	39	14	4	112	0
Litterfall	47	12	1	7				
Stream water	30	28	60	12	0,4	6	136	-5

Kindla	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	21	14	20	0	8	64	-28
Throughfall	22	26	13	0	34	95	18
Litterfall	3						
Stream water	47	35	0,4	0	29	111	-4

Kindla	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	7	4	14	3	19	17	64	0
Throughfall	17	11	23	28	9	7	95	0
Litterfall	11	3	0,1	1				
Stream water	11	12	52	2	0,3	14	92	-19

Gammtratten	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	9	3	7	0	2	21	-10
Throughfall	8	5	4	0	11	29	2
Litterfall	6						
Stream water	14	8	0,1	9	34	66	37

Gammtratten	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	4	1	3	1	6	7	21	0
Throughfall	5	3	5	7	3	6	29	0
Litterfall	62	11	2,3	8				
Stream water	25	10	23	2	0,1	1	61	-5

Gårdsjön	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	34			31	150	1,5	0,5	18,8	0,05
Stream water	545	458	87	657	66	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	38			110	203	0,7	0,5	12,4	0,04
Stream water	161	118	43	422	22	0,2	0,3	1,6	0,01

Kindla	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	7			6	42	0,1	0,2	4,0	0,01
Stream water	322	172	150	268	50	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	17			13	196	0,3	0,2	13,0	0,02
Stream water	103	84	20	316	10	-	-	-	-

Gårdsjön	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	17	-	354	635	187	-	143
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	12	-	227	399	105	-	<dl
Stream water	3,3	0,59	141	187	250	388	107

Kindla	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	4	-	77	117	22	-	<dl
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	9	-	94	193	63	-	<dl
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Decomposition in field (litter bags), standardized litter

Sampling place	Gårdsjön*			Aneboda			Kindla**			Gammtratten		
Sampling date	971008			971112			971001					
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
<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	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	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	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	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	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	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	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	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	18	18	18	15	15	14	17	18	18	18	18	18

Sampling place	Gårdsjön*			Aneboda			Kindla**			Gamtratten		
Sampling date	061115			061026			061013			060927		
Decomposition ratio 2006 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	17	18	17	18	15	15	18	18	18	18	19	16
Sampling date	071013			071014			071004			070926		
Decomposition ratio 2007 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	18	17	18	16	17	16	18	18	18	18	18	18
Sampling date	081108			081028			081026			080928		
Decomposition ratio 2008 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	18	17	18	17	16	15	18	18	18	18	18	18
Sampling date	091026			091009			091022			090928		
Decomposition ratio 2009 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	17	17	17	18	15	16	18	16	18	17	17	16
Sampling date	101010			101003			101022			100928		
Decomposition ratio 2010 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	18	18	17	17	20	16	18	18	18	18	17	17
Sampling date	111103			111015			111020			111003		
Decomposition ratio 2011 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	15	16	17	17	17	14	18	18	18	18	18	17
Sampling date	121106			121011			121016			120927		
Decomposition ratio 2012 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	16	16	17	16	17	16	18	18	17	16	18	15
Sampling date	131017			131121			131001			131001		
Decomposition ratio 2013 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	18	17	16	18	16	14	19	18	17	18	18	14
Sampling date	141024			141030			141020			140923		
Decomposition ratio 2014 (weight loss in % of original weight)												
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 _o	17	17	15	15	15	12	18	18	18	18	18	16

Algae on needles and lichens on

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	
Gårdsjön																						
Algae																						
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	-	-	-	
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	-	-	-	
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	-	-	-	
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	-	-	-	
Lichens																						
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	-	-	-	
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	-	-	-	

¹⁾ Few trees left due to partial destruction

²⁾ Start of new temporal series; new obs

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	
Aneboda																						
Algae																						
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	-	-	-	
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	-	-	-	
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	-	-	-	
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	-	-	-	
Lichens																						
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	-	-	-	
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	-	-	-	

	2008			2009			2010			2011			2012			2013			2014 - no data			
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	
Kindla																						
Algae																						
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	-	-	-	
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: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	-	-	-	
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	-	-	-	
Lichens																						
amount on branch	0,8	48	20	0,9	49	20	0,4	35	20	1,0	7	18	1,0	7	8	0,8	29	18	-	-	-	
age youngest twig with lichen	7,3	14	20	7,4	26	20	5,5	14	20	3,1	15	18	5,9	23	18	5,0	55	18	-	-	-	

	2008 - no data			2009			2010			2011 - no data			2012			2013			2014			
	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	
Gammtratten																						
Algae																						
thickness on needles	-	-	-	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	
age youngest needles with algae	-	-	-	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	
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	
n:o whorls with >50% needles	-	-	-	0,665	91	20	1,8	70	20	-	-	-	6,2556	22	20	2,9	43	18	8,0	20	20	
Lichens																						
amount on branch	-	-	-	1,7	17	20	1,9	7	20	-	-	-	2,6	20	20	2,3	18	18	1,9	17	20	
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	

Understorey vegetation: intensive plot

See also appendix 23

2014						
Kindla 2	species	list	mean %	median	CV%	n spec.
n:o of species total						48
cover field layer			14	14	59	17
cover bottom layer			95	98	7	31
cover dominant 1	SPHA GIR	M2	57	66	64	
cover dominant 2	SPHA A/F	M2	15	4	159	
cover dominant 3	SPHA RUS	M2	11	1	93	
plot frequency dominant 1	SPHA GIR	M2				30
plot frequency dominant 2	VACC MYR	B4				26
plot frequency dominant 3	DESC FLE	B4				24
species diversity index (H')						2,7
Equitability (J)						0,48
Ellenberg N index (N)						2,4
Ellenberg pH index (R)						1,4

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 π_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

Gårdsjön 2014		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	3310			2	4798			2	7132	7413	11	3
Mg	µg/g dw	934			2	862			2	1177	1229	10	3
Na	µg/g dw	123			2	179			2	129	144	29	3
K	µg/g dw	4549			2	3569			2	1009	1032	12	3
P	µg/g dw	914			2	808			2	541	556	7	3
N	%	1,03			2	1,02			2	0,90	0,91	10	3
C	%	52			2	52			2	54	54	1	3
S	mg/g dw	0,72			2	0,76			2	0,80	0,81	6	3
C/N	weight basis	51			2	51			2	61	59	11	3
Cu	µg/g dw	1,6			2	1,6			2	5,3	4,3	40	3
Pb	µg/g dw	0,07			2	0,10			2	1,6	1,6	19	3
Zn	µg/g dw	37			2	44			2	64	68	14	3
Cd	µg/g dw	0,030			2	0,034			2	0,14	0,14	8	3
Hg	µg/g dw	0,014			2	0,027			2	0,08	0,08	8	3
Mn	µg/g dw	499			2	540			2	566	558	11	3
Al	µg/g dw	42			2	54			2	189	196	9	3
Fe	µg/g dw	28			2	30			2	295	138	98	3
Arginine	µmol/g dw	nd	nd	nd	nd								

Aneboda 2014		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	2741			2	3609			2	6044	5854	9	3
Mg	µg/g dw	838			2	783			2	633	619	20	3
Na	µg/g dw	31			2	49			2	137	141	20	3
K	µg/g dw	5047			2	4067			2	2726	2291	49	3
P	µg/g dw	1410			2	1244			2	624	612	29	3
N	%	1,12			2	1,05			2	0,61	0,63	11	3
C	%	52			2	52			2	56	56	1	3
S	mg/g dw	696			2	665			2	0,64	0,65	9	3
C/N	weight basis	47			2	50			2	92	89	11	3
Cu	µg/g dw	1,5			2	1,5			2	1,6	1,6	9	3
Pb	µg/g dw	0,05			2	0,06			2	0,6	0,6	9	3
Zn	µg/g dw	25			2	25			2	46	43	12	3
Cd	µg/g dw	0,033			2	0,036			2	0,16	0,16	3	3
Hg	µg/g dw	0,016			2	0,025			2	0,04	0,04	20	3
Mn	µg/g dw	831			2	1091			2	1329	1239	13	3
Al	µg/g dw	418			2	516			2	244	249	5	3
Fe	µg/g dw	22			2	24			2	96	97	11	3
Arginine	µmol/g dw	nd	nd	nd	nd								

Kindla 2014		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	2804			2	3389			2	5528	5510	3	3
Mg	µg/g dw	802			2	709			2	691	682	10	3
Na	µg/g dw	22			2	24			2	62	61	2	3
K	µg/g dw	4417			2	3930			2	931	948	9	3
P	µg/g dw	886			2	811			2	487	481	8	3
N	%	0,95			2	0,94			2	0,79	0,80	6	3
C	%	52			2	53			2	54	54	1	3
S	mg/g dw	0,69			2	0,71			2	0,77	0,79	8	3
C/N	weight basis	55			2	56			2	69	67	7	3
Cu	µg/g dw	1,5			2	1,4			2	1,9	1,9	1	3
Pb	µg/g dw	0,08			2	0,09			2	1,9	1,9	19	3
Zn	µg/g dw	34			2	36			2	58	59	8	3
Cd	µg/g dw	0,026			2	0,028			2	0,18	0,16	32	3
Hg	µg/g dw	0,017			2	0,023			2	0,08	0,08	11	3
Mn	µg/g dw	867			2	982			2	1160	1181	11	3
Al	µg/g dw	38			2	44			2	173	170	5	3
Fe	µg/g dw	25			2	21			2	105	97	13	3
Arginine	µmol/g dw	nd	nd	nd	nd								

Gammtr. 2014		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	4603			2	5602			2	9048	9857	18	3
Mg	µg/g dw	887			2	843			2	685	612	25	3
Na	µg/g dw	77			2	73			2	91	80	35	3
K	µg/g dw	4730			2	4796			2	1298	1143	28	3
P	µg/g dw	1431			2	1404			2	584	534	31	3
N	%	1,00			2	0,99			2	0,50	0,52	13	3
C	%	52			2	52			2	54	54	2	3
S	mg/g dw	0,73			2	0,75			2	0,65	0,66	13	3
C/N	weight basis	52			2	53			2	109	105	15	3
Cu	µg/g dw	1,3			2	1,3			2	1,0	1,0	5	3
Pb	µg/g dw	0,07			2	0,08			2	0,5	0,5	20	3
Zn	µg/g dw	46			2	51			2	72	71	12	3
Cd	µg/g dw	0,011			2	0,010			2	0,07	0,07	19	3
Hg	µg/g dw	0,012			2	0,014			2	0,04	0,04	22	3
Mn	µg/g dw	926			2	1012			2	1736	1671	13	3
Al	µg/g dw	50			2	60			2	150	143	12	3
Fe	µg/g dw	23			2	25			2	55	58	17	3
Arginine	µmol/g dw	nd	nd	nd	nd								

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 trees (≥ 5 cm dbh)

Gårdsjön		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

Aneboda		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

Kindla		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

Gamtratten		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 2014 jämfört med långtidsvärden från Sève och Alvhem.

Månad	Temp a) Sève grad C	Temp 2014 Gårdsjön grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 b) Alvhem mm	P 2014 Gårdsjön mm	Översk./ undersk. mm
1	-1,6	-1,4	0,2	71	78	7
2	-1,6	2,4	4,0	47	141	94
3	1,2	4,7	3,5	57	69	12
4	5,2	8,0	2,8	50	65	15
5	10,9	11,7	0,8	62	71	9
6	14,9	14,9	0,0	73	94	21
7	16,2	19,6	3,4	89	45	-44
8	15,6	15,2	-0,4	91	137	46
9	12,2	13,2	1,0	107	87	-20
10	8,5	9,9	1,4	112	238	126
11	3,7	5,0	1,3	109	90	-19
12	0,3	1,4	1,1	83	169	86
Medel/Summa	7,1	8,7	1,6	951	1283	332

Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Aneboda 2014 jämfört med långtidsvärden från Växjö

Månad	Temp a) Växjö grad C	Temp 2014 Aneboda grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 c) Växjö mm	P 2014 Aneboda mm	Översk./ undersk. mm
1	-2,7	-1,2	1,5	60	53,4	-7
2	-2,6	1,8	4,4	41	45,6	5
3	0,4	3,9	3,5	48	29,1	-19
4	4,9	7,3	2,4	46	36,7	-9
5	10,8	10,9	0,1	56	85,5	30
6	14,9	13,4	-1,5	64	80,3	16
7	15,9	18,1	2,2	87	44,4	-43
8	15,2	14,2	-1,0	66	119,8	54
9	11,2	11,7	0,5	82	43,7	-38
10	7,2	9,3	2,1	67	60,1	-7
11	2,5	4,9	2,4	73	53,4	-20
12	-1,1	-0,1	1,0	65	57,5	-8
Medel/Summa	6,4	7,9	1,5	755	710	-46

a) Månadsmedeltemperaturer 1961-90, källa: SMHI.

b) Korrigerad nederbörd, Alvhem (SMHI-bet 8200 korrektionsfaktor 1,18, källa: Data rörande Sve 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 2014 jämfört med långtidsvärden från Knon och Nyberget.

Månad	Temp a) Knon grad C	Temp 2014 Kindla grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 d) Kindla mm	P 2014 d) Kindla mm	Översk./ undersk. mm
1	-7,7	-5,1	2,6	64	64	0
2	-6,9	-0,5	6,4	46	86	40
3	-3,2	1,8	5,0	51	41	-10
4	3,1	5,2	2,1	56	54	-2
5	9,3	8,9	-0,4	58	70	12
6	13,7	12,2	-1,5	80	86	6
7	16,1	17,8	1,7	98	67	-31
8	14,3	13,7	-0,6	102	118	16
9	9,4	8,1	-1,3	99	38	-61
10	4,1	6,1	2,0	87	182	95
11	-0,5	2,1	2,6	97	84	-13
12	-4,3	-3,4	0,9	68	44	-24
Medel/Summa	4,0	5,6	1,6	906	935	29

Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gammtratten 2014 jämfört med långtidsvärden från Fredrika.

Månad	Temp a) Fredrika grad C	Temp 2014 Gammtratten grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-90 e) Fredrika mm	P 2014 e) Gammtratten mm	Översk./ undersk. mm
1	-12,7	-9,8	2,9	43	41,7	-1
2	-11,2	-2,4	8,8	33	60,4	27
3	-6,2	-2,0	4,2	39	30,5	-8
4	-0,2	1,2	1,4	36	11,4	-25
5	6,6	6,4	-0,2	47	63,0	16
6	12,3	10,1	-2,2	62	48,5	-14
7	13,9	17,1	3,2	109	65,0	-44
8	12,0	12,7	0,7	85	99,4	14
9	7,0	7,6	0,6	77	6,4	-71
10	1,8	1,4	-0,4	68	93,1	25
11	-5,8	-2,3	3,5	59	37,6	-21
12	-10,6	-5,5	5,1	50	42,2	-8
Medel/Summa	0,6	2,9	2,3	708	599	-109

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 för Kindla baserad på Nyberget (SMHI-bet 9544 korrektionsfaktor 1,21) alt. Klote

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

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gårdsjön 2014

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	76	46	30	80	-3
2	145	96	49	136	9
3	63	46	17	50	13
4	58	56	2	43	15
5	56	60	-5	20	36
6	43	45	-1	8	36
7	59	75	-17	9	50
8	208	141	67	90	118
9	27	30	-3	16	11
10	278	95	183	161	117
11	41	21	20	71	-30
12	239	134	104	141	97
Summa	1294	847	447	825	469
% av NBD	100%	65%	35%	64%	36%

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Aneboda 2014

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	3	30	-27	44	-42
2	79	67	12	38	40
3	35	26	9	37	-2
4	27	41	-15	32	-6
5	59	89	-30	25	35
6	23	29	-7	7	16
7	69	72	-2	6	64
8	98	84	14	15	83
9	39	56	-18	11	28
10	55	72	-17	10	46
11	56	47	9	48	8
12	90	73	17	52	39
Summa	633	687	-55	324	308
% av NBD	100%	109%	-9%	51%	49%

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Kindla 2014

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	18	26	-8	39	-21
2	193	92	101	56	138
3	49	25	24	96	-47
4	96	108	-13	55	41
5	93	56	38	28	65
6	132	76	56	12	120
7	155	84	71	25	130
8	85	85	0	32	53
9	22	77	-55	6	16
10	190	101	89	87	103
11	106	46	60	85	21
12	160	90	70	44	116
Summa	1300	866	434	565	735
% av NBD	100%	67%	33%	43%	57%

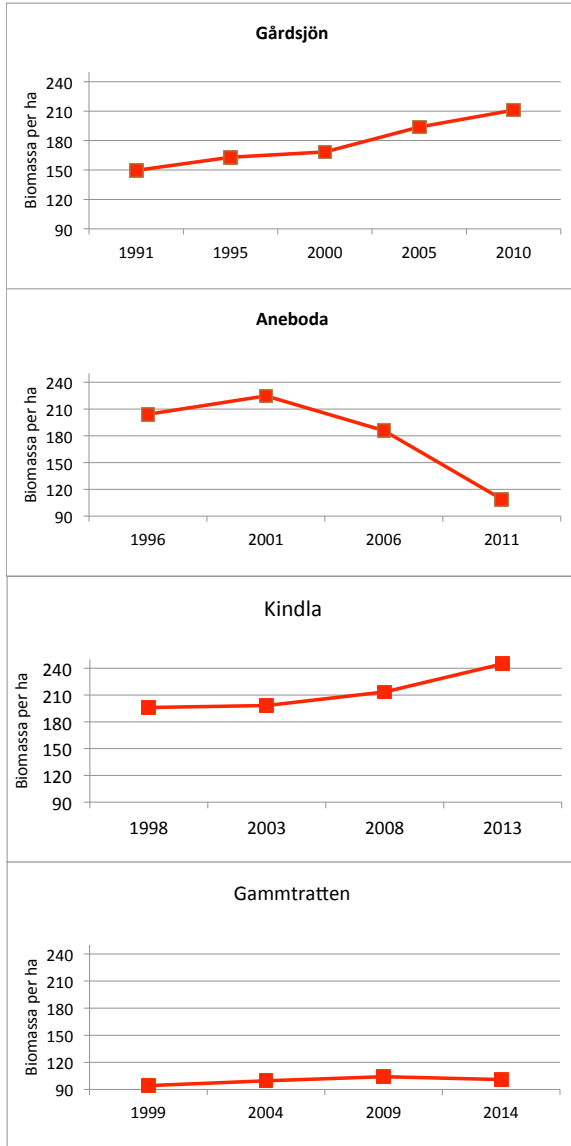
Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gammtratten 2014

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

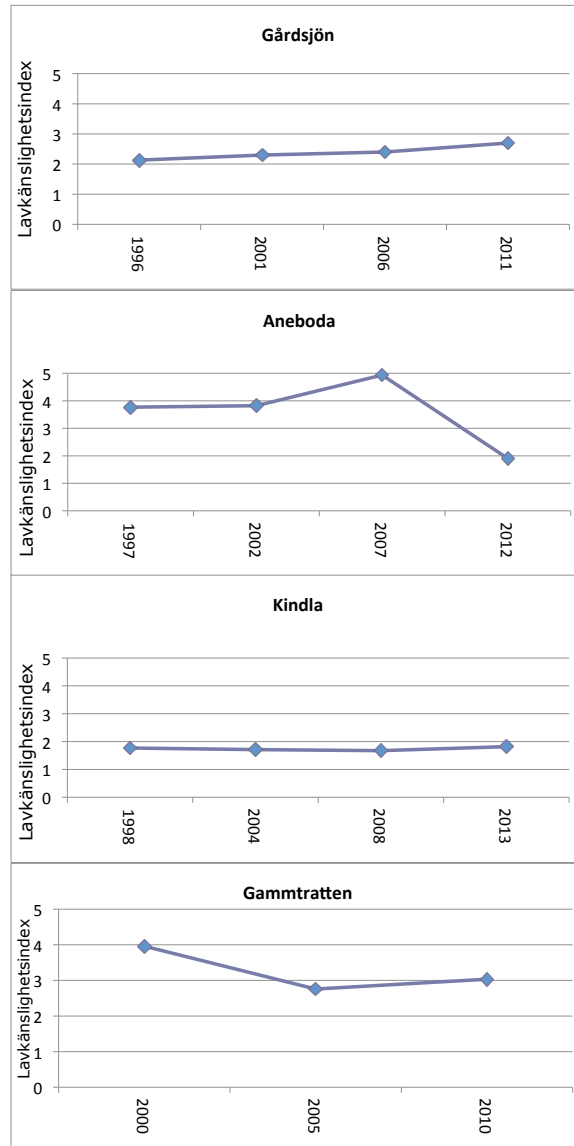
Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	21	31	-10	23	-2
2	29	61	-32	8	20
3	20	20	0	8	12
4	23	14	8	62	-40
5	56	49	7	77	-21
6	34	46	-12	33	1
7	30	39	-9	20	10
8	79	68	10	25	54
9	8	9	-2	23	-15
10	98	86	13	52	47
11	51	46	5	52	-1
12	45	47	-2	22	23
Summa	493	517	-24	404	89
% av NBD	100%	105%	-5%	82%	18%

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

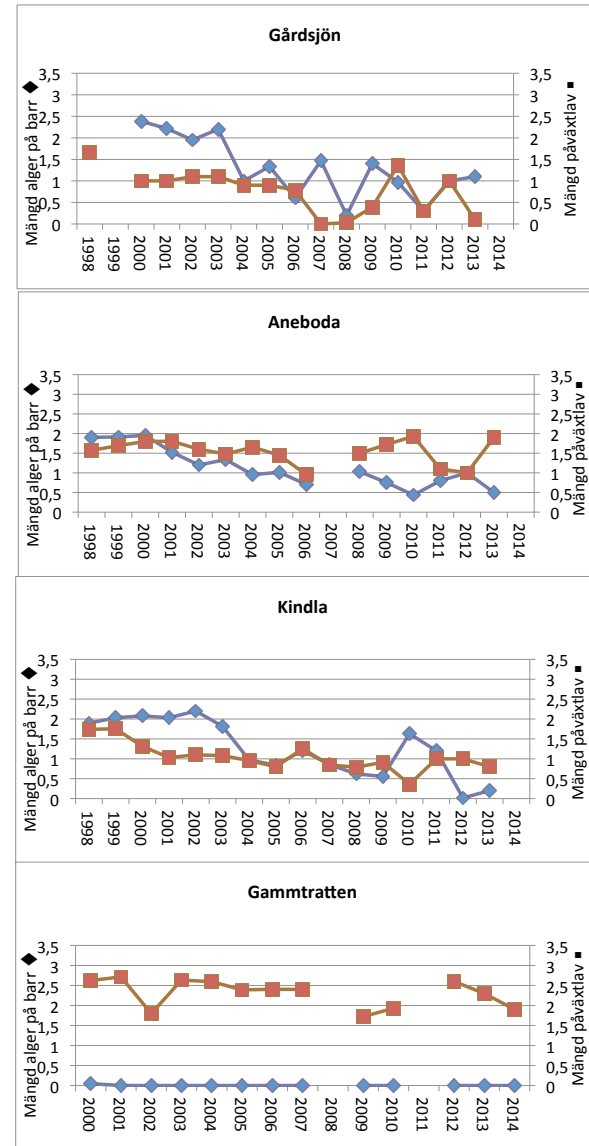
Temporal trends in tree biomass



Mean lichen sensitivity index

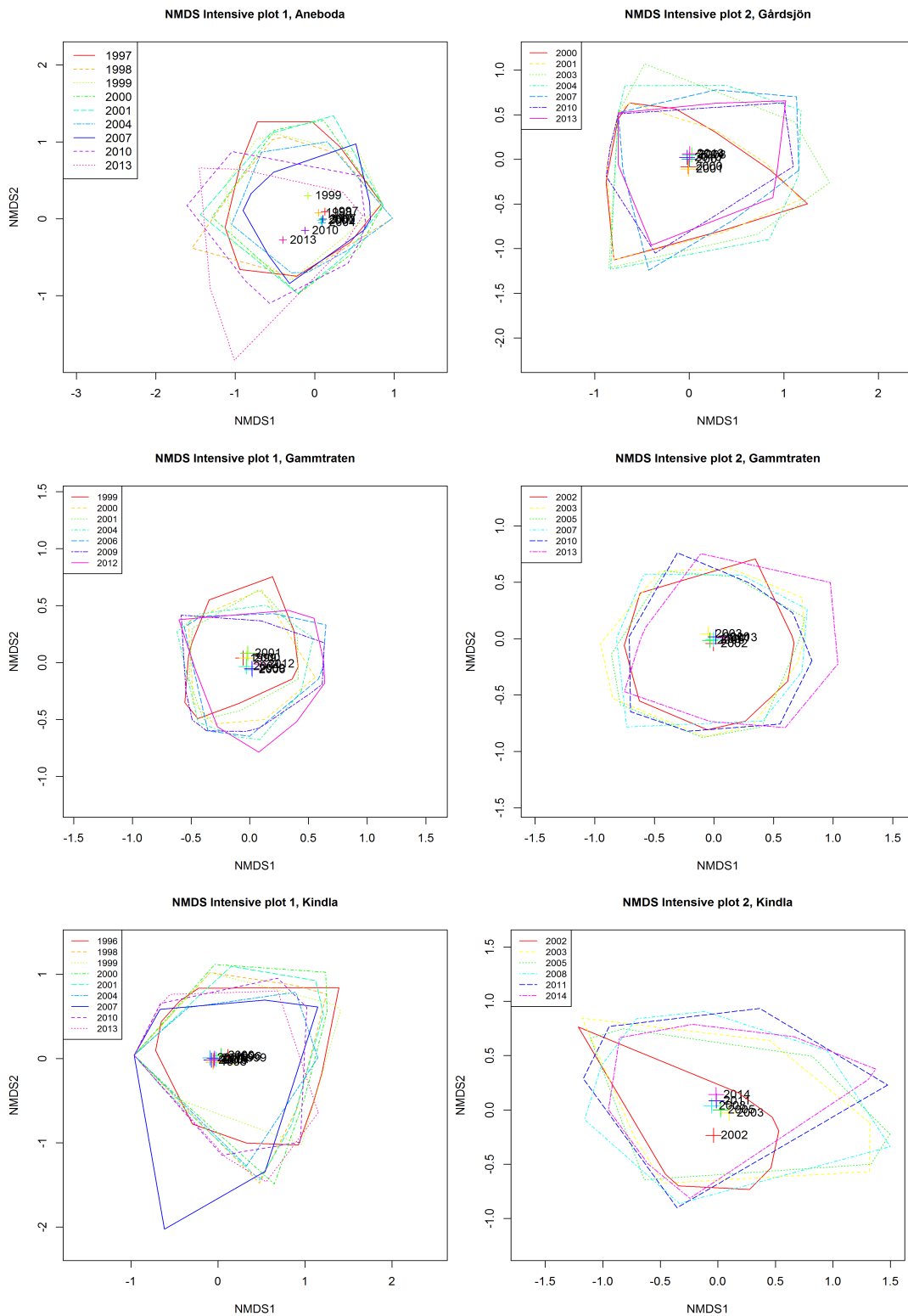


Algae and lichens on spruce needles



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.



Important observations 2014

The plant succession after the storm and bark beetle outbreak at Aneboda has now transformed the former moss dominated understory to a completely new plant community. The field layer is now dominated by dens tall grass (mainly *Calamagrostis* sp. and *Deschampsia flexuosa*) and raspberry (*Rubus idaeus*) stands.