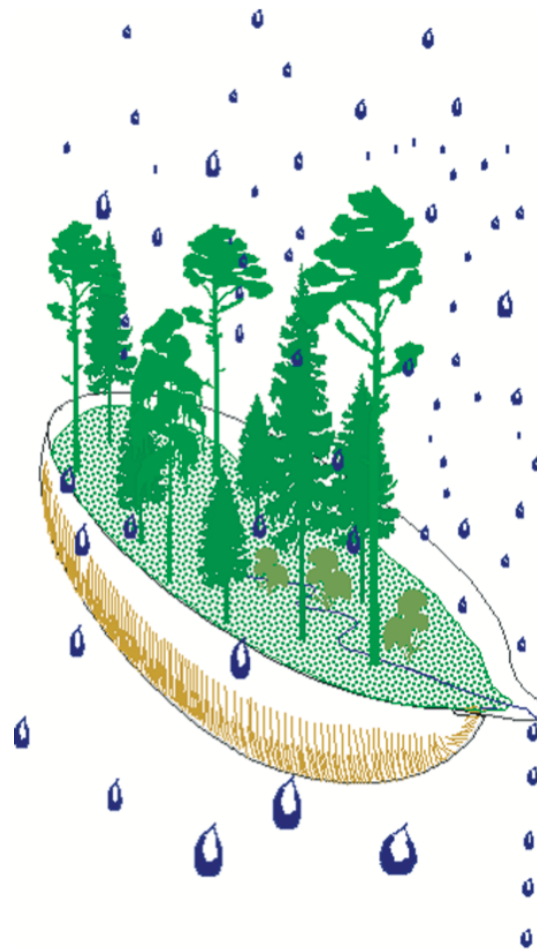


# Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM

## Årsrapport 2020

Integrated monitoring of the environmental status  
in Swedish forest ecosystems – IM  
Annual report for 2020



Stefan Löfgren (red.)



# **Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM**

**Årsrapport 2020**

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

Annual report for 2020

Stefan Löfgren (red.)

**SLU, Vatten och miljö: Rapport 2021:16**

Institutionen för vatten och miljö  
Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)  
Box 7050  
750 07 Uppsala

Tel. 018 – 67 31 10

<http://www.slu.se/vatten-miljo>

Tryck: 100 exemplar. SLU, Uppsala, januari 2022.

## Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2020

<p><b>Rapportförfattare</b> Stefan Löfgren (redaktör), SLU</p>	<p><b>Utgivare</b> Institutionen för vatten och miljö, SLU <b>Postadress</b> Box 7050, 750 07 Uppsala <b>Telefon</b> 018-67 10 00</p>
<p><b>Rapporttitel och undertitel</b> Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2020</p>	<p><b>Beställare</b> Naturvårdsverket 106 48 Stockholm <b>Finansiering</b> Nationell MÖ, programområde Skog</p>
<p><b>Nyckelord för plats</b> Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten</p>	
<p><b>Nyckelord för ämne</b> Ekosystemstudier, avrinningsområde, vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar, effekter på biota, vegetation, markprocesser</p>	
<p><b>Tidpunkt för insamling av underlagsdata</b> 2020</p>	
<p><b>Sammanfattning</b></p> <p>Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljötillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet "Skog". Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar "Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979" (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö (IVM) vid Sveriges lantbruksuniversitet (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 2020 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 miljötillståndet 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 (IVM) vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) utför övervakningen på uppdrag av Naturvårdsverket.

Miljöövervakningen omfattar ekosystemstudier på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Utförarna ansvarar för olika delprogram i ett integrerat system där IVL följer depositionen av ämnen, SGU undersöker markens fysikaliska och mineralologiska egenskaper och följer markhydrologiska processer 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.

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

Samordning	Pernilla Rönnback, SLU (Lars Lundin, SLU)
Internationella kontakter	Ulf Grandin, SLU Pernilla Rönnback, SLU
Deposition, krondropp	Gunilla Pihl Karlsson, IVL
Meteorologi, hydrologi, datahantering och modellering	Pernilla Rönnback, SLU Mikael Östlund, SLU (Lars Lundin, SLU) Filip Moldan, IVL
Mark- och markvattenkemi, förnafall & förnadetrytning (metaller inklusive Hg i Aneboda, SITES)	Stefan Löfgren, SLU
Markfysik, grundvatten	Kajsa Bovin, SGU
Bäckvattenkemi	Pernilla Rönnback, SLU (Lars Lundin, SLU) Stefan Löfgren 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 och Therese Carlström, Aneboda, Kent Wireborg, Kindla och Johan Hörnqvist, Gammtratten. Insamlade prover för kemisk analys tas om hand och analyseras av ackrediterade laboratorier vid IVL och SLU. Göran Gullberg och Mikael Östlund vid SLU, Kajsa Bovin, David Eveborn, och Bo Thunholm vid SGU samt Filip Moldan och Sara Jutterström vid IVL 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 Stefan Löfgren, Lars Lundin, Mikael Östlund och Ulf Grandin från SLU. Stefan Löfgren har bearbetat dessa bidrag och färdigställt rapporten med dess nuvarande innehåll. I rapporten sammanfattas resultaten från de fyra IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten under 2020. På grund av begränsningar i budgeten från Naturvårdsverket redovisas även metalldata från Aneboda, bl.a. Hg, insamlade på uppdrag av annan finansör (SITES). Rådata finns digitalt tillgängliga vid IVM, SLU på <http://www.slu.se/sv/institutioner/vatten-miljo/miljoanalys/integrerad-monitoring-im/> och vid SGU på <http://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-miljoovervakning-grundvatten-sv.html>.

Stefan Löfgren, 13 januari 2022

## 2 Innehåll

<b>1</b>	<b>Förord</b>	<b>i</b>
<b>2</b>	<b>Innehåll</b>	<b>ii</b>
<b>3</b>	<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>Summary</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	<b>Övervakningens bakgrund och syfte</b>	<b>3</b>
<b>6</b>	<b>Val av områden och undersökningsmetodik</b>	<b>3</b>
6.1	<i>Gårdsjön - SE-04</i>	6
6.2	<i>Aneboda - SE-14</i>	7
6.3	<i>Kindla - SE-15</i>	8
6.4	<i>Gammtratten - SE 16</i>	9
<b>7</b>	<b>Väderförhållanden 2020</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Modellerad vattenbalans 1997-2020</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>Kemiska förhållanden 2020</b>	<b>18</b>
<b>10</b>	<b>Vegetationsperiodens längd</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>Referenser</b>	<b>23</b>
<b>12</b>	<b>Tidigare publicerade årsrapporter</b>	<b>23</b>
<b>13</b>	<b>Appendix</b>	<b>25</b>
13.1	<i>Koncentrationer</i>	25
13.2	<i>Transporter</i>	25
13.3	<i>Biologiska mätningar</i>	25
13.4	<i>Klimat och hydrologi</i>	26
<b>14</b>	<b>Appendix (English)</b>	<b>27</b>
14.1	<i>Concentrations</i>	27
14.2	<i>Fluxes</i>	27
14.3	<i>Biological measurements</i>	27
14.4	<i>Meteorology and hydrology</i>	28



### 3 Sammanfattning

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 (IVM) vid Sveriges lantbruksuniversitet (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 2020 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 gälandande organismer som fisk (Lydersen et al. 2002). Med avseende på spårmetallerna Cu, Zn och Cd var halterna i Aneboda under de nivåer där man anser att det föreligger risk för biologisk skada, medan halterna Pb var något högre ( $1,3 \mu\text{g L}^{-1}$  jämfört med gränsvärdet  $1,0 \mu\text{g L}^{-1}$ ). Områdena hade låga halter av oorganiska näringsämnen. Gårdsjöns närhet till havet återspeglas tydligt i kemin medan de höga halterna organiskt material påverkar vattenkvaliteten i Aneboda. Kindlas kemi förefaller präglas av vattnets snabba och ytliga transportvägar i marken, vilket är en vanlig företeelse i svensk skogsmark. Gammtratten är det minst sura området med ett medel-pH runt 5,6 och frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet i bäckvattnet. Jonflödet i Gårdsjön styrs i hög grad av nedfallet av havssalter, medan jonflödet i Aneboda och Kindla påverkas till ungefär lika delar av havssalttillförsel, svavelomsättning och interna biologiska processer. I Gammtratten styrs jonflödena i huvudsak av interna biologiska processer.

Under 2020 var årsmedeltemperaturen  $1,5\text{--}2,7^\circ\text{C}$  högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) vid alla IM-områdena. Alla månader förutom maj och juli hade högre temperaturer än normalt. Den högre temperaturen har medfört att Gårdsjön har ungefär en månads längre vegetationsperiod idag jämfört med när mätningarna startade 1996. Nederbörden 2020 var ca 300 mm högre än normalt vid Aneboda och Gårdsjön samt ca 100 mm högre vid Gammtratten. Vid Kindla föll ca 50 mm lägre nederbörd än långtidsmedelvärdet. Fördelningen under året var något så när likartad för områdena med överskott vinter och höst. Gårdsjön och Aneboda uppvisade ett nederbördsöverskott även i juni-juli.

## 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 on "Long-Range Transboundary Air Pollution – LRTAP 1979" (UN/ECE). The Swedish Environmental Research Institute (IVL), the Geological Survey of Sweden (SGU) and the Department of Aquatic Sciences and Assessment (IVM) at the Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) perform the investigations on behalf of the SEPA.

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

This report documents the investigations carried out in 2020 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). At Aneboda, the trace metals Cu, Zn and Cd exhibited stream water concentrations below biologically harmful levels as well, while Pb slightly exceeds this limit ( $1.3 \mu\text{g L}^{-1}$  compared with the limit value  $1.0 \mu\text{g L}^{-1}$ ). All sites exhibited 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 dynamics 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 2020 was 1.5–2.7°C higher than the long-term average (1961-1990). Except for the months May and July, the average monthly temperatures were higher than normal. At Gårdsjön, the higher temperature has resulted in a prolonged vegetation period of approximately one month. The precipitation during 2020 was ca 300 mm higher than long-term average at Aneboda and Gårdsjön and ca 100 mm higher than normal at Gammtratten. Kindla received ca 50 mm less precipitation than the long-term average. The seasonal precipitation patterns were similar at all sites with higher precipitation in winter, and autumn. Gårdsjön and Aneboda exhibited higher precipitation in June and July as well.

## 5 Övervakningens bakgrund och syfte

Naturvårdsverket genomför Integrerad övervakning av miljötilståndet (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 effekterrelaterade omfattar sex övervakningsprogram (ICP) och Task Force on Health. IM utgör en av dessa och 15 av Europas länder deltar. Sverige är ordförandeland medan Finland samordnar datainsamlingen och den årliga internationella rapporteringen ([ICP IM Annual Report](#)). Övervakningen omfattar ett antal obligatoriska delprogram, som alla länder skall genomföra. Sverige har dessutom valt att utföra några frivilliga delprogram, bl.a. 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. klimatförändringar, 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 miljötilstånd,
- sprida kunskap till allmänheten om vilka processer som påverkar miljötilståndet 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. Med undantag av Gårdsjön ligger områdena i skyddade naturmiljöer med lång kontinuitet (Natura 2000), utan skogsbruksåtgärder. Deposition av luftföroreningar och potentiell klimatpåverkan är de enda mänskliga störningarna i områdena.

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

## 6 Val av områden och undersökningsmetodik

Målet är att på ekosystemnivå följa vattenomsättning och biogeokemiska processer för att förklara observerade effekter på biota vilket innebär kvantitativa bestämningar av inflöde, förråd och utflöde. För en utförlig redovisning av den metodik som används hänvisas till [IM-manualen](#) (EDC 1993, SYKE 1998).

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

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

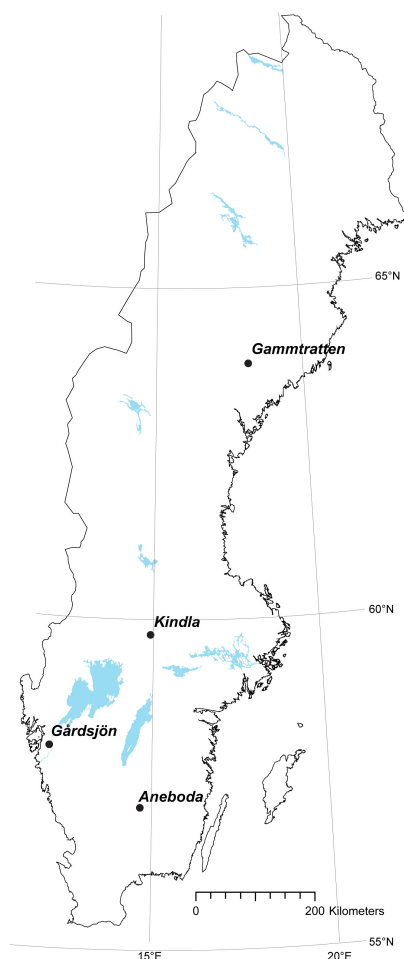
där P = nederbörd,  
E = avdunstning,  
R = avrinning och  
 $\Delta S$  = ändring i vattenmagasin;

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

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

Övervakningen av ekosystemets olika delar görs inom väldefinierade små avrinningsområden. Ett område bör vara så homogent som möjligt vad avser geologi och vegetation. Det bör vara i storleksordningen 10-100 ha och inneslutas av en likartad omgivning för att eliminera randeffekter. Området bör vara typiskt för regionen och vara lokaliserat över högsta kustlinjen för att undvika inflytande av marina sediment och relict salt. Det bör ha lång kontinuitet utan skogliga åtgärder, så långt möjligt opåverkad hydrologi 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. Avrinningsområdena vid F1 Gårdsjön (SE-04) och Aneboda (SE-14) har sedan 1970 respektive 1982 lång kontinuitet med mätningar utförda i IVL:s regi. Redan 1985 överfördes dock ansvaret för mätningarna i Aneboda till Naturvårdsverket inom ramen för *Programmet för övervakning av miljö kvalitet*, PMK5. Naturvårdsverket tog över ansvaret för mätningarna i Gårdsjön 1996 då både Gårdsjön och Aneboda inlemmades i det nya IM-programmet. Kindla (SE-15) etablerades 1997 medan Gammtratten (SE-16) etablerades 1999. Områdena är likartade och domineras av barrskog främst gran (Tabell 1), men lokaliserade till regioner med olika klimat och depositionsförhållanden (Figur 1).



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

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

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

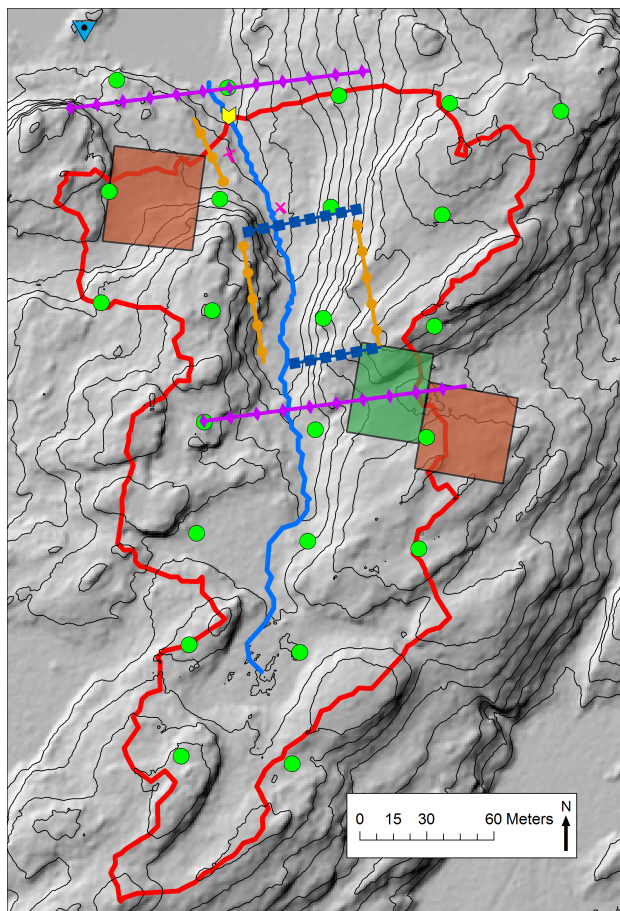
<sup>1</sup>Stormfällning 2005 och barkborreangrepp 2007-2010 har dödat huvuddelen stora granar (Löfgren et al., 2014)

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

## 6.1 Gårdsjön - SE-04

IM-området i Gårdsjön (Figur 2) är ett litet avrinningsområde (F1) om knappt 0,04 km<sup>2</sup>, dominerat av tunna (0-0,7 m) moräntäcken med hög frekvens sten och block. Området är ett av flera som undersöks med inriktning på terrester och hydrologisk forskning. Undersökningarna har pågått sedan 1970. Gårdsjön har ingått som PMK- och sedan IM-område sedan 1991. Området har varit skogklätt under hundratals år men avverkades i början av 1900-talet. Gallring utfördes 1968. Cirka 0,5 hektar i sydöstra delen av avrinningsområdet avverkades 1980 och återplanterades därefter med tall. Ett mindre område i söder (0,2 ha) ingår i en större kalyta som togs upp under 1990-talet. En traktorväg byggdes centralt genom området 1999. Under 2012 utfördes en gallring (70 m<sup>3</sup>sk togs ut) 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'
SWEREF99 TM:	N 6438620; E 324256
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
Nederbörd:	1000 mm
Avdunstning:	480 mm
Avrinning:	520 mm



Figur 2. Avrinningsområde och instrumentering i Gårdsjön

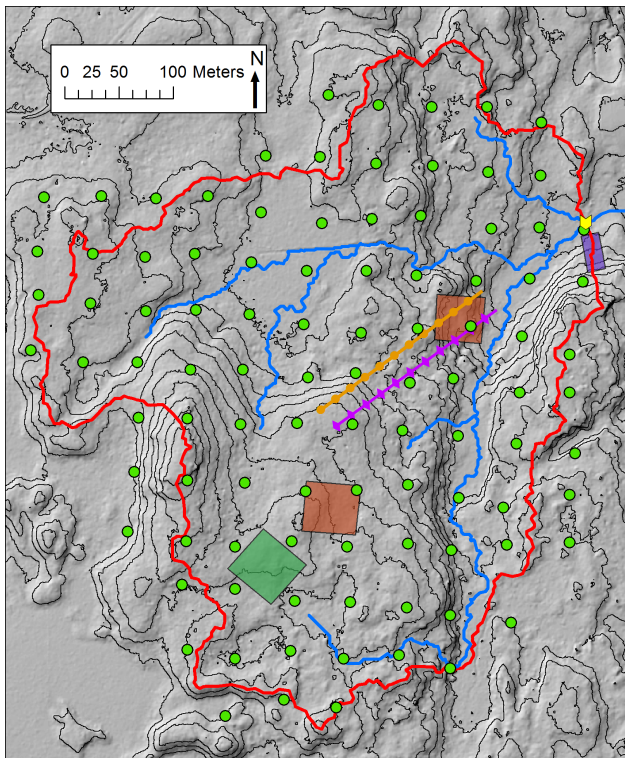
Figure 2. Catchment area and instrumentation at Gårdsjön

Red line= catchment water divide  
Blue line=stream  
Light blue squares with black dot=bulk deposition and meteorology  
Orange area or line with circles=litterfall,  
Purple area or line with diamonds=throughfall  
Dark green area= soil sampling plot  
Brown area=vegetation plot  
Blue squares or line with squares=groundwater sampling  
Pink cross or line with cross=soil water sampling  
Green rings = circular plots for monitoring tree layer, needle chemistry, algae and lichen cover on needles  
Yellow arrow= hydrology and water chemistry in catchment outlet.  
Contours at 2 m intervals. Map prepared by Ola Langvall and Ivan Clegg, SLU

## 6.2 Aneboda - SE-14

IM-området i Aneboda (Figur 3) är ett 0,2 km<sup>2</sup> stort avrinningsområde mitt på Sydsvenska höglandet. Boskap har under flera århundraden nyttjat området, som sannolikt kalavverkades i mitten av 1800-talet med spontan skogsåterväxt därefter. Under tiden 1940-1955 gjordes tidvis gallringar. Undersökningar avseende mark, vegetation och vatten har pågått sedan 1982 initialt inom IVL:s regi och sedan 1985 inom ramen för [IM:s](#) föregångare PMK5. Aneboda etablerades som IM-område 1995. Området utgörs av småbruten, ställvis mycket stor- och rikblockig morän med relativt stort inslag av fuktiga och blöta marktyper. Skogen domineras av gran med inblandning av främst tall, bok och björk. Det bör påpekas att boken föryngrar sig väl. En kraftig storm (Gudrun) som drabbade södra Sverige i januari 2005 orsakade partiell stormfällning inom IM-området med olika efterverkningar som följd. Området har därefter drabbats av kraftiga barkborreangrepp och omfattande dödlighet för äldre gran (Löfgren et al. 2014). Trots den stora föryngringen av bok, verkar gran dominera återväxten efter barkborreangreppet (Weldon & Grandin 2019).

Läge:	Sydsvenska höglandet, Småland, Kronobergs län
Lat./Long:	N 57° 05' ; E 14° 32'
SWEREF99 TM:	N 6330292; E 473043
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
Nederbörd:	750 mm
Avdunstning:	470 mm
Avrinning:	280 mm



Figur 3. Avrinningsområde och instrumentering i Aneboda

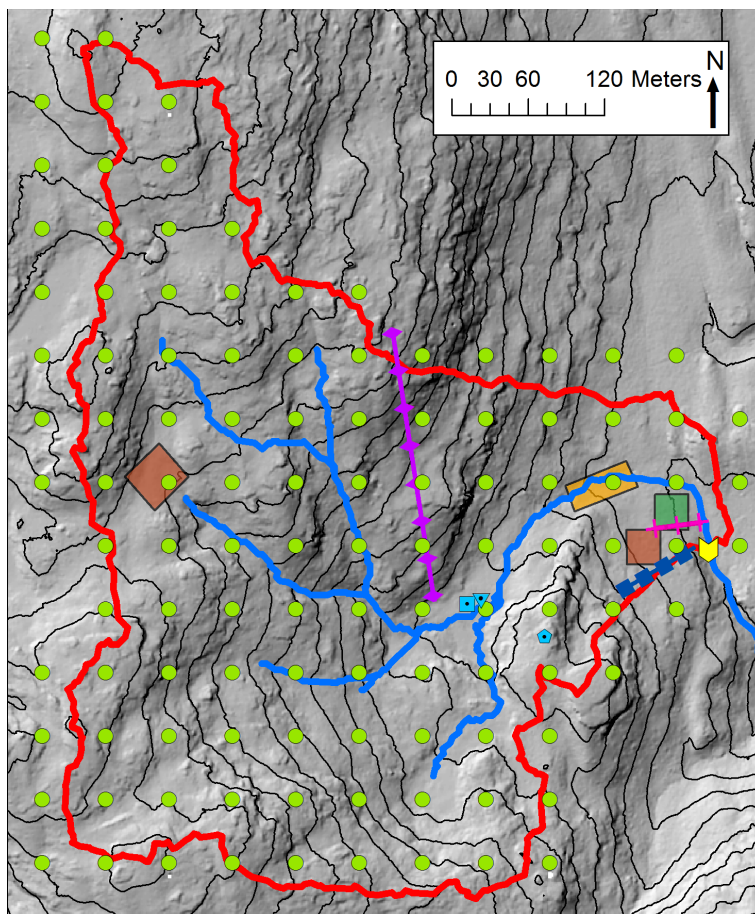
Figure 3. Catchment area and instrumentation at Aneboda

Red line= catchment water divide  
Blue line=stream  
Light blue squares with black dot=bulk deposition and meteorology (outside the map)  
Orange area or line with circles=litterfall,  
Purple area or line with diamonds=throughfall  
Dark green area= soil sampling plot  
Brown area=vegetation plot  
Blue squares or line with squares=groundwater sampling  
Pink cross or line with cross=soil water sampling  
Green rings = circular plots for monitoring tree layer, needle chemistry, algae and lichen cover on needles  
Yellow arrow= hydrology and water chemistry in catchment outlet.  
Contours at 2 m intervals. Map prepared by Ola Langvall and Ivan Clegg, SLU

### 6.3 Kindla - SE-15

IM-området i Kindla (Figur 4) är ett 0,2 km<sup>2</sup> avrinningsområde i centrala Bergslagen. Regionen karakteriseras av småkullig terräng med större höjder. Barrskog med inslag av sumpskog dominerar. Det finns även en liten öppen myr inom IM-området. Topografin är kuperad med branta sluttningar med höjdskillnader på uppåt 100 m inom avstånd av endast 200 m. Skogen domineras av gran som vuxit utan skogliga åtgärder i över 100 år. Många kolbottnar och tjärdalar i området visar att skogen under tidigare sekler nyttjats till träkolframställning har därmed varit mer eller mindre avverkat i omgångar. Kindla etablerades som IM-område 1996.

Läge:	Bergslagen, Västmanland, Örebro län
Lat./Long:	N 59° 45' ; E 14° 54'
SWEREF99 TM:	N 6623934; E 495022
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



Figur 4. Avrinningsområde och instrumentering i Kindla

Figure 4. Catchment area and instrumentation at Kindla

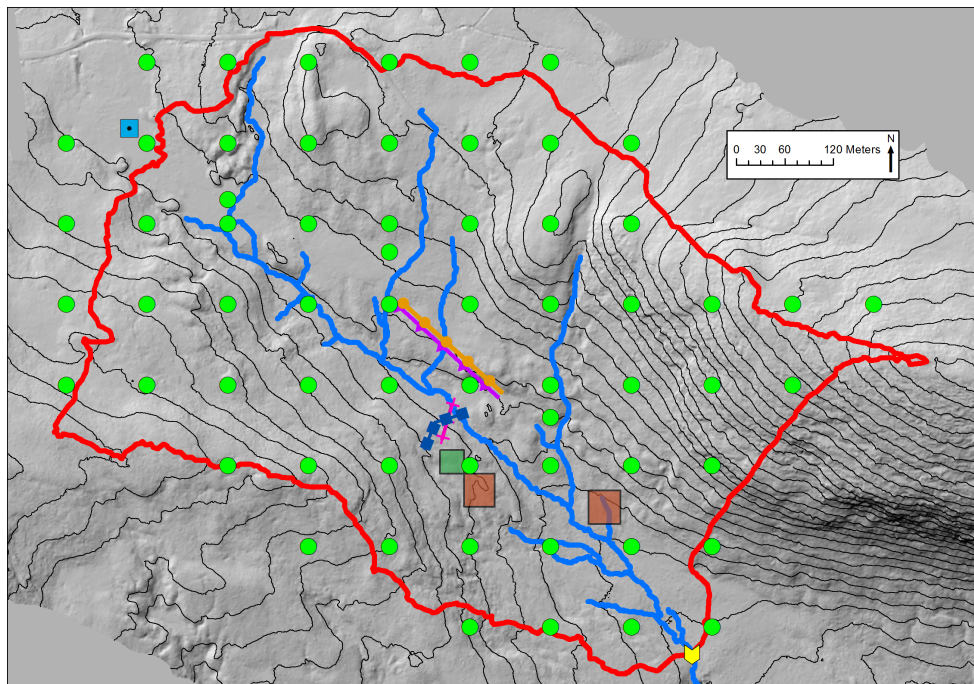
Red line= catchment water divide  
Blue line=stream  
Light blue squares with black dot=bulk deposition and meteorology  
Orange area or line with circles=litterfall,  
Purple area or line with diamonds=throughfall  
Dark green area= soil sampling plot  
Brown area=vegetation plot  
Blue squares or line with squares=groundwater sampling  
Pink cross or line with cross=soil water sampling  
Green rings = circular plots for monitoring tree layer, needle chemistry, algae and lichen cover on needles  
Yellow arrow= hydrology and water chemistry in catchment outlet.  
Contours at 5 m intervals. Map prepared by Ola Langvall and Ivan Clegg, SLU



## 6.4 Gammtratten – SE 16

IM-området i Gammtratten (Figur 5) är ett 0,4 km<sup>2</sup> stort avrinningsområde 10 mil från N Kvarken-kusten i höjd med Umeå. Det ligger inom den mellanboreala zonen och landskapet karakteriseras som Norrlands vågiga bergkulleterräng. Området är en mot sydost sluttande dalsänka mellan bergen Gammtratten (578 m) i öster och Siberget (530 m) i väster. I sluttningarnas nedre del och i botten av sänkan finns flera mindre, mestadels trädbevuxna myrar. Nedre delen av sänkan domineras helt av gran, medan tallen är riklig i sluttningarnas övre delar. Glasbjörk förekommer nästan överallt, asp och sälg här och var. Skogen är till mindre omfattning påverkad av skogsbruksåtgärder. Omkring 1900 fälldes ett antal större tallar, s.k. dimensionsavverkning, i de centrala delarna, särskilt sydväst om bäcken. Omkring 1990 låggallrades 6 hektar i avrinningsområdets nedre, sydvästra del, varav knappt 1 ha slutavverkades och planterades med gran. Låggallring innebär att mindre träd avverkas. På grund av tidigare bränder, 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.

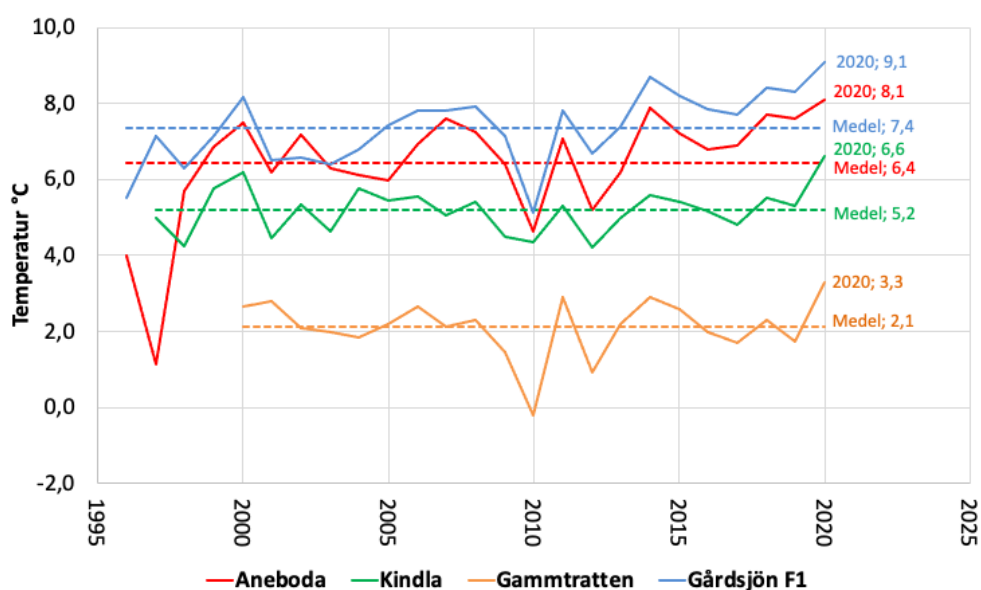
Läge:	Norra Ångermanland, Västernorrlands län
Lat./Long:	N 63°51', E 18°06'
SWEREF99 TM:	N 7084548, E 653124
Kartblad:	20 I NV Björna
Area:	45 ha
Altitud:	410-545 m.ö.h.
Lutning (grader/procent)	12°/21 %
Berggrund:	Rätangranit eller liknande
Årsmedeltemperatur:	+1,2°C
Nederbörd:	750 mm
Avdunstning:	370 mm
Avrinning:	380 mm



Figur 5. Avrinningsområde och instrumentering i Gammtratten (se Figur 4 för kartsymboler)  
*Figure 5. Catchment area and instrumentation at Gammtratten (see Figure 4 for map symbols)*

## 7 Väderförhållanden 2020

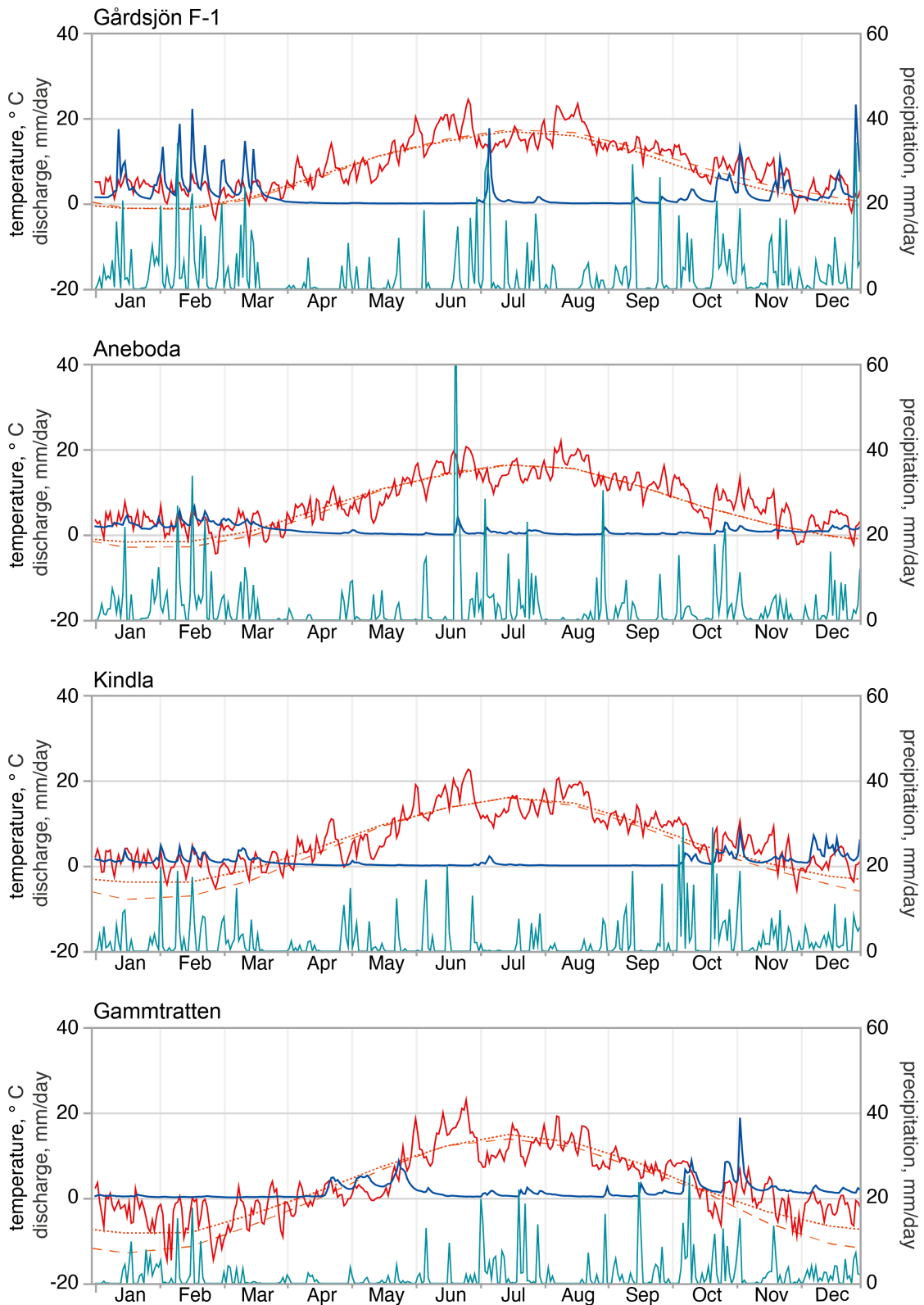
Under 2020 uppvisade alla fyra områdena högre årsmedeltemperatur (1,2 till 1,7 °C) jämfört med IM-mätseriernas långtidsmedelvärden mellan 1996/97 (Gammtratten från år 2000) och till och med 2020. Variationen mellan år är påtaglig och de 10 senaste åren har temperaturen varierat 2-3°C (Figur 6 och Appendix 19). Även jämfört med långtidsmedelvärdet (1961-1990) var årsmedeltemperaturen högre (0,6-1,0°C) under året för alla IM-områden. Aneboda visade störst avvikelse medan Gammtratten den lägsta. Jämfört med den nya normalperioden 1991-2020, som var varmare än 1961-1990 (Figur 7), var överskridandet något lägre. Med undantag av Gammtratten, ligger data från två olika SMHI-stationer till grund för normalperioderna (se figurtext Figur 7). Orsaken är att SMHI lagt ned flera stationer. Dessa stationsbyten påverkar sannolikt i liten grad skillnaderna i temperatur mellan de två normalperioderna eftersom de nya stationerna ligger nära de som lagts ned.



**Figur 6.** Årsmedeltemperatur vid de fyra IM-områdena Aneboda, Kindla, Gammtratten och Gårdsjön under åren 1996 till 2020 jämfört med långtidsmedelvärdena för hela mätperioden inlagda som streckade linjer.  
*Annual mean temperatures at the four IM sites Aneboda, Kindla, Gammtratten and Gårdsjön during the period 1996-2020. Broken lines represent long-term average temperatures for the entire investigation period.*

Under 2020 uppvisade maj och juli 0,9 till 3,3°C lägre temperaturer än normalt vid alla stationer. Övriga månader uppvisade temperaturöverskott som var särskilt uttalade i inledningen (januari och februari) samt slutet på året (november och december, Figur 7 och Appendix 19). Gammtratten hade det högsta temperaturöverskottet med så mycket som 10°C i januari och 8°C i december. Trots det var Gammtratten det enda området med medeltemperaturer på minussidan dessa månader. Övriga månader låg temperaturöverskotten vanligtvis i intervallet 0,5 till 2°C (Figur 7 och Appendix 19). Temperaturmönstren för 2020 var likartade med de som uppmättes i IM-områdena de två föregående åren.

Nederbörden 2020 var högre än medelvärdena 1961-1990 med ca 300 mm för Aneboda och Gårdsjön och ca 100 mm vid Gammtratten. Årsnederbördsmängden i Kindla låg nära medelvärdet med ett litet underskott på 48 mm, 5 % avvikelse (Appendix 19). Även 2019 var nederbörden högre (ca 200 mm) än långtidsmedelvärdet vid Gårdsjön och Aneboda, Kindla låg nära normalt medan Gammtratten hade lägre årsnederbörd. Det torra året 2018 uppvisade kraftiga nederbördsunderskott i alla områden.

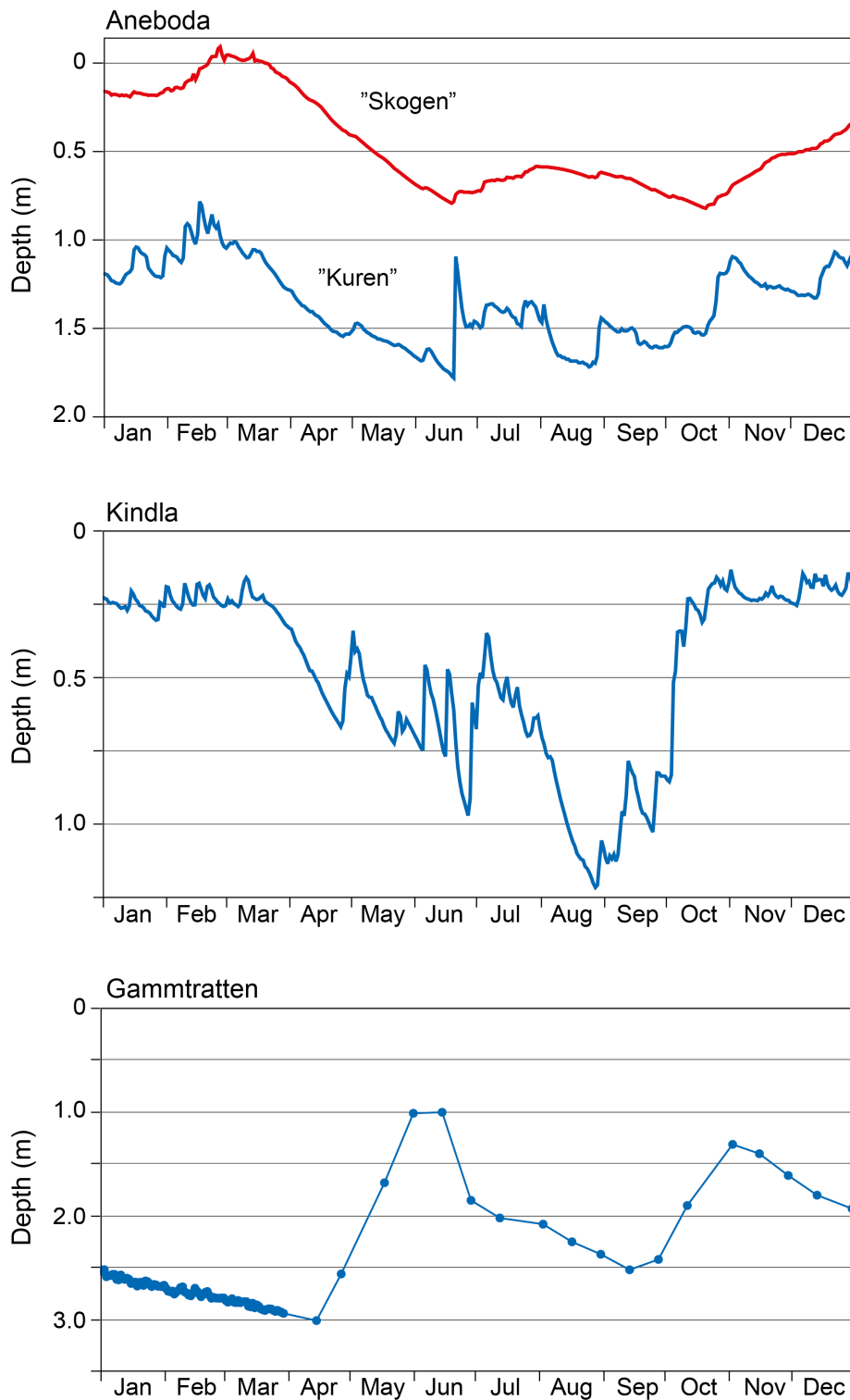


**Figur 7.** Dygnsvärden (mm/dag) på nederbörd (turkos linje), avrinning (blå linje) och temperatur (röd linje) under 2020. Streckad röd linje är medeltemperaturen (1961-1990) från referensstationerna Göteborg (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Knon (Kindla) och Fredrika (Gammtratten). Prickad röd linje är medeltemperaturen (1991-2020) från referensstationerna Gendalen (Gårdsjön), Berg (Aneboda), Klotten (Kindla) och Fredrika (Gammtratten).  
*Daily values (mm/day) on precipitation (turquoise line), discharge (blue line) and temperature (red line) during 2020. Broken red line shows long-term average (1961-1990) from the reference stations Göteborg (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Knon (Kindla) and Fredrika (Gammtratten). Dotted red line shows long-term average (1991-2020) from the reference stations Gendalen (Gårdsjön), Berg (Aneboda), Klotten (Kindla) and Fredrika (Gammtratten).*

Grundvattennivåerna i Aneboda var högre än normalt under januari-februari följt av en mer utpräglad vårtopp i mars varefter nivån succesivt sänktes fram till mitten på juni (Figur 8). Nederbörden under den senare delen av juni och juli höjde grundvattennivån vid stationen "Kuren" något fram till i början på augusti varefter en ny torrperiod sänkte grundvattennivån till samma som i juni ca 1,7 m under markytan. Under september och oktober låg grundvattennivån fortfarande ca 1,5 m under markytan varefter nya regn åter höjde grundvattennivåerna till strax över en meter under markytan i slutet på december. Nivån nådde dock aldrig de ca 0,8 m under markytan, som uppmättes i slutet på februari. Mätstationerna "Kuren" ligger nära utloppet medan "Skogen" är lokaliserad till den nedre delen på en sluttning i den övre delen av avrinningsområdet. Vid Skogen var grundvattennivån i jämnhöjd med marken i mars för att därefter sjunka till ca 0,6-0,7 m under markytan under perioden juni till slutet av oktober då en kontinuerlig ökning startade, som kulminerade i december då grundvattennivån låg ca 0,4 m under markytan. De båda mätstationernas säsongsdynamik är storskaligt likartade men "Kuren" reagerade snabbare på nederbörd (Figur 8).

Även vid mätstationen i Kindla låg grundvattennivåerna tämligen nära markytan (ca 0,2 m under) i januari-mars och oktober-december men med stor variation vår och sommar. Efter snösmältning i slutet på mars sjönk grundvattennivån successivt under april till ca 0,7 m under markytan. Under perioden maj till mitten på juli varierade grundvattennivån påtagligt (0,3-0,9 m under markytan) varefter nivån successivt sänktes till i slutet på augusti då årets lägsta nivå uppmättes till 1,2 m under markytan (Figur 8). Under september och oktober pågick en succesiv recession då höstregnen återigen höjde grundvattennivån till nära 0,2 m under markytan. Grundvattennivåerna 2019 och 2020 var tämligen likartade i Kindla, men januari månads ytliga nivåer förekom inte året innan. Det största djupet på 1,2 m under markytan som uppmättes 2020 översteg 2019 års notering på ca 0,8 m. Temporalvariationen visar att grundvattennivån i Kindla reagerar snabbt även vid måttliga nederbörds mängder till skillnad från förhållanden i bl.a. Aneboda.

Grundvattennivån i Gammtratten följer den traditionella bilden för nordliga områden med allt djupare nivåer så länge vintern håller i sig och under 2020 var det i stort sett minusgrader till mitten av april då snösmältningen startade. Bilden var likartad 2018 och 2019. Vatteninnehållet i snömagasinet var i början av april ca 234 mm. Efter att snösmältningen inletts pågick en karaktäristisk nivåhöjning från ca 3 m till slutet av maj då nivån låg på ca 1 m under markytan. Därefter följde recession och relativt djupa nivåer på ca 2,5 m nåddes i mitten på september. I oktober höjdes nivån successivt för att i början på november nå höstens högsta nivå på ca 1,4 m under markytan. Nivån sänktes därefter till ca 2,0 m under markytan vid årets slut. Från och med början på april 2020 registrerades grundvattennivån endast manuellt, vilket innebär insamling av data varannan vecka istället för som planerat kontinuerligt (Figur 8).



**Figur 8.** Dagliga grundvattennivåer (m under markytan) vid Aneboda, Kindla och Gammtratten under 2020. 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 medan den i Gammtratten är placerad centralt i området. Grundvattenytan i Aneboda och Gammtratten har ibland legat under trycksensorn och då saknas data.  
*Daily groundwater levels (m below soil surface) at Aneboda, Kindla and Gammtratten during 2020. 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 while it is centrally located in the catchment at Gammtratten. During periods, the groundwater levels at Aneboda and Gammtratten were below the pressure sensor resulting in no data.*

## Vattenbalans 2020

Vattenbalanserna 2020, beräknade på uppmätt månatlig nederbörd på öppet fält och krondropp samt daglig avrinning (Tabell 2 och Appendix 20), visade delvis normala förhållanden med högre avdunstning i söder (390-542 mm, beräknad som P-R på årsbas och mätt vid slutet på året) jämfört med det nordliga området Gammtratten (275 mm). Aneboda uppvisade normal nederbördsmängd (777 mm) men en relativt låg evapotranspiration på 390 mm, vilket är ca 150 mm lägre än den förväntade avdunstningen som modellberäknats (Tabell 3). Den låga avdunstningen kan vara en effekt av att volymen levande skog minskat betydligt p.g.a. stormar och barkborreangrepp (Löfgren et al. 2014, Appendix 18). I Gårdsjön var nederbördsmängden 1322 mm, vilket är ca 180 mm högre än långtidsmedelvärdet vid meteorologstationen (Tabell 3). Det i kombination med den höga avrinningen (780 mm) gav en normal avdunstning på drygt 500 mm. I Kindla var nederbördsmängden 822 mm, vilket är ca 80 mm lägre än långtidsmedelvärdet vid meteorologstationen (Tabell 3). Det genererade endast hälften så hög avrinning (387 mm) som i Gårdsjön, men en normal avdunstning på 435 mm. Både avrinningen och avdunstningen var således normala vid Kindla med en fördelning på ca 50 % vardera (Tabell 2). Nederbördsmängden var 50 mm under långtidsmedelvärdet vid meteorologstationen i Gammtratten (Tabell 3), men trots det registrerades hela 67 % av nederbörden som avrinning. Hög avrinning dokumenterades främst utanför växtsäsongen i samband med snösmältningen och sent under hösten (Figur 7 och 8), vilket sannolikt förklarar detta. Avdunstningen utgjorde således endast en tredjedel av nederbörden. För Aneboda var avrinningen 387 mm, vilket är tämligen normalt enligt långtidsmedelvärdet i den modellerade vattenbalansen (Tabell 3).

Årsregimerna i avrinning för områdena Kindla och Gammtratten var någorlunda normala med vårflödestopp och lägre avrinning under sommarmånaderna, men bara Kindla uppvisade den vanligtvis ökande avrinningen under hösten. Denna skillnad förklaras av att det föll 102 mm mer nederbörd än normalt under oktober till december i Kindla medan det istället uppträdde ett underskott på 82 mm under perioden mars-augusti i Gammtratten (Appendix 19). Intressant att notera är att i Kindla uppträdde en utsträckt vårflödestopp under januari-mars. Normalt uppträder den i april (Figur 9). Även Aneboda och Gårdsjön uppvisade vattenföringstoppar i januari-mars orsakade av högre nederbörd (118 mm respektive 233 mm) och temperatur (1,6-6,1°C) än normalt dessa månader. Månadsmedeltemperaturen årets tre första månader varierade mellan 2,0 och 4,1°C, vilket visar att huvuddelen av all nederbörd föll som regn och att snömagasin saknades. Årets avslutande 3-4 månader uppvisade normal eller något högre avrinning än normalt vid de tre sydliga områdena. Orsaken var förhållandevis hög nederbörd under juni-juli och oktober (Appendix 19). Avrinningsmönstret vid Aneboda, Kindla och Gammtratten överensstämmer relativt väl med mönstren för grundvattennivåerna (Figur 8 och 9).

**Tabell 2.** Sammanfattning av 2020 års vattenbalanser i IM-områdena baserade på uppmätt månatlig nederbörd på öppet fält och krondropp samt daglig avrinning (Appendix 20).

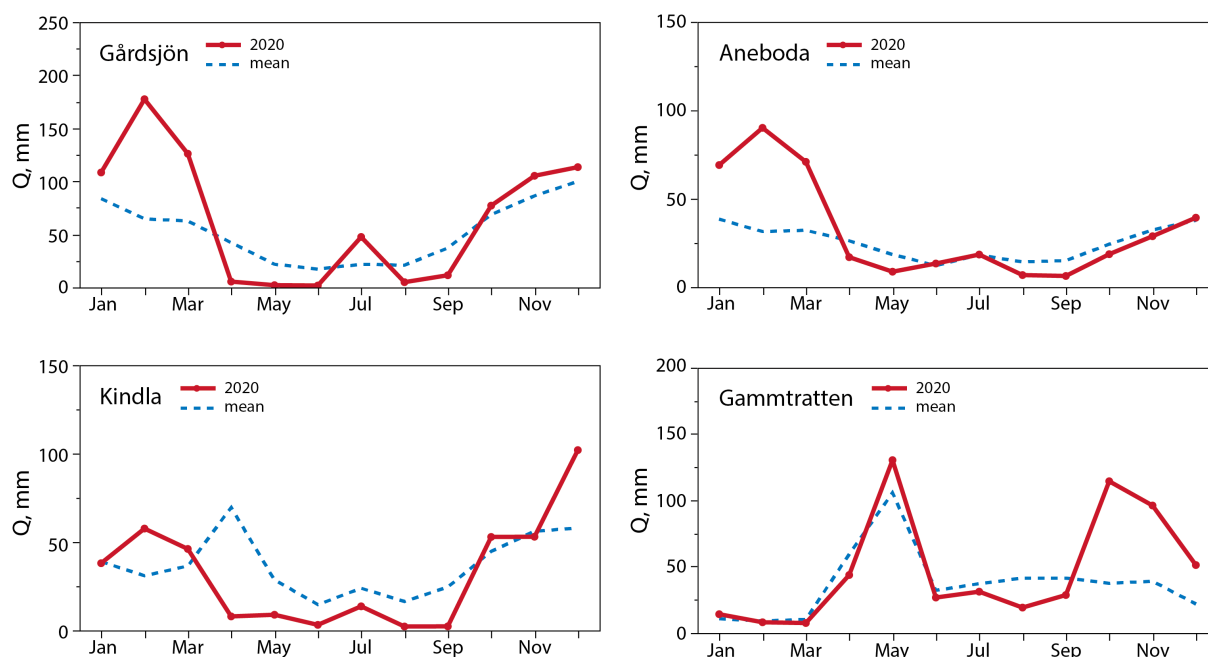
Kronavdunstning = Nederbörd – krondropp.

*Compilation of the 2020 water balances for the four Swedish IM sites based on monthly measured open field deposition and throughfall and daily measured runoff (Appendix 20).*

*Nederbörd, P – Precipitation, Krondropp, TF – Throughfall,*

*Kronavdunstning – Interception, Avrinning, R – Water runoff*

	Gårdsjön SE04		Aneboda SE14		Kindla SE15		Gammtratten SE16	
	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd
Nederbörd <sup>1</sup> , öppet fält, P	1322	100	777	100	822	100	846	100
Krondropp <sup>1</sup> , TF	1038	79	670	86	528	64	652	77
Kronavdunstning, P-TF	284	21	107	14	294	36	194	23
Avrinning, R	780	59	387	50	387	47	571	67
Nederbörd – avrinning, P-R	542	41	390	50	435	53	275	33



**Figur 9.** Avrinningsmönstren vid IM områdena 2020 jämfört med månadsmedelvärden för perioden 1996/1997-2020. Obs! Olika skalor på y-axlarna.

*Runoff patterns 2020 at the IM sites compared with the long-term monthly averages for the period 1996/97-2020. Obs! Different scales at the Y-axes*

## 8 Modellerad vattenbalans 1997-2020

För att få en uppfattning av osäkerheten i beräkningarna har vattenbalansen även modellerats på dygnsbasis med hjälp av en simuleringsmodell (Q-modellen, Kvarnäs 2000, sedan 2018 används FyrisQ-modellen). I Figur 10 visas uppmätt och FyrisQ -simulerad daglig avrinning ( $\text{mm d}^{-1}$ ) under åren 2018-2020. Dygnsdata på nederbörd och temperatur driver modellen. Osäkerheten i nederbördsdata är vid modellberäkningarna helt avgörande för avdunstningen eftersom modellen kalibreras mot avrinningen och avdunstningen blir något av en ”restterm”. Simulerade årsvisa vattenbalanser under perioden 1997-2020 har gett relativt god överensstämmelse mellan beräknad och observerad avrinning sett på årsbasis (Tabell 2 och 3). Orsaken till att resultaten avviker mellan uppmätta och simulerade värden är för Gammtratten bl.a. att modellerna drivs med nederbördsdata från SMHI-stationen Fredrika, som omräknats och försökt anpassas för IM-stationen. Motsvarande osäkerhet finns även för Kindla sedan den meteorologiska stationen i Nyberget lades ned och nu används nederbördsdata från Kloten, som ligger 40 km från Kindlaområdet. Även för Aneboda är

resultaten påverkade av att skattningarna av nederbörd delvis är baserade på data från SMHI:s mätningarna i Berg, som dock ligger relativt nära IM-området.

**Tabell 3.** Modellberäknade årliga vattenbalanser (mm) för IM-områdena 1997-2020. Uppmätt dygnsnederbörd och daglig lufttemperatur utgör drivvariabler för modellberäkningarna. *Modelled water balances (mm) for the IM sites 1997-2020. Measured daily precipitation and air temperature are drive variables for the model simulations.*

Station	År	Nederbörd <sup>1)</sup>	Avdunstning <sup>2)</sup>	Avrinning <sup>3)</sup>	Markvatten <sup>4)</sup>	Snö <sup>5)</sup>
Gårdsjön	1997	1015	513	483	16	-2
Gårdsjön	1998	1222	526	704	1	-3
Gårdsjön	1999	1385	548	833	4	2
Gårdsjön	2000	1319	570	765	-12	-1
Gårdsjön	2001	954	548	408	-2	0
Gårdsjön	2002	1191	530	619	-1	32
Gårdsjön	2003	986	486	514	-37	27
Gårdsjön	2004	1132	513	613	6	5
Gårdsjön	2005	1039	578	492	-20	-3
Gårdsjön	2006	1075	392	672	-4	0
Gårdsjön	2007	1330	598	706	30	8
Gårdsjön	2008	1345	540	841	-29	-7
Gårdsjön	2009	1141	579	513	-8	57
Gårdsjön	2010	990	511	497	5	-24
Gårdsjön	2011	1248	618	652	16	-34
Gårdsjön	2012	1232	636	693	27	15
Gårdsjön	2013	900	376	577	-25	-12
Gårdsjön	2014	1283	436	866	-9	2
Gårdsjön	2015	1365	520	855	-9	2
Gårdsjön	2016	949	408	558	7	-4
Gårdsjön	2017	1145	482	663	9	11
Gårdsjön	2018	817	384	467	-25	-8
Gårdsjön	2019	1145	454	707	0	0
Gårdsjön	2020	1252	506	732	16	11
	<b>Medel</b>	<b>1144</b>	<b>511</b>	<b>643</b>		
Aneboda	1997	675	408	261	20	-22
Aneboda	1998	873	460	401	11	3
Aneboda	1999	821	461	347	-2	16
Aneboda	2000	927	533	383	18	-5
Aneboda	2001	748	471	322	-62	13
Aneboda	2002	859	461	421	6	-30
Aneboda	2003	834	507	308	20	0
Aneboda	2004	1013	523	489	5	-2
Aneboda	2005	734	448	309	-28	6
Aneboda	2006	811	477	310	-24	-9
Aneboda	2007	692	421	278	-6	1
Aneboda	2008	902	503	390	9	0
Aneboda	2009	680	455	246	-25	5
Aneboda	2010	872	455	359	9	50
Aneboda	2011	700	480	259	17	-56
Aneboda	2012	925	491	412	-22	27
Aneboda	2013	560	353	240	-2	-19
Aneboda	2014	710	428	300	-6	4
Aneboda	2015	720	409	319	1	2
Aneboda	2016	584	305	301	-1	-5
Aneboda	2017	930	443	411	71	18
Aneboda	2018	479	265	314	-81	-17
Aneboda	2019	974	528	425	42	-3
Aneboda	2020	1079	601	506	-21	8
	<b>Medel</b>	<b>796</b>	<b>454</b>	<b>346</b>		

<sup>1)</sup> Uppmätt årsnederbörd.

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

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

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

<sup>5)</sup> Snöns vattnekvivalent vid slutet av året minus vattnekvivalenten vid början av respektive år



**Tabell 3.** Fortsättning  
*Continued*

Station	År	Nederbörd <sup>1)</sup>	Avdunstning <sup>2)</sup>	Avrinning <sup>3)</sup>	Markvatten <sup>4)</sup>	Snö <sup>5)</sup>
Kindla	1997	850	409	350	2	88
Kindla	1998	857	414	508	27	-87
Kindla	1999	951	463	430	-10	70
Kindla	2000	1219	501	767	-9	-46
Kindla	2001	788	412	407	-3	-34
Kindla	2002	840	409	392	-1	39
Kindla	2003	827	453	400	35	-58
Kindla	2004	890	458	446	-14	1
Kindla	2005	907	463	399	-14	55
Kindla	2006	1046	486	618	3	-67
Kindla	2007	1018	499	510	11	0
Kindla	2008	1118	483	623	-6	9
Kindla	2009	773	365	375	-8	41
Kindla	2010	994	411	528	-1	53
Kindla	2011	677	474	305	15	-116
Kindla	2012	1008	466	468	-8	49
Kindla	2013	681	314	416	18	-67
Kindla	2014	935	349	621	-38	22
Kindla	2015	1028	456	613	-1	-20
Kindla	2016	835	317	515	11	2
Kindla	2017	957	441	475	2	51
Kindla	2018	674	313	407	-11	-29
Kindla	2019	906	399	496	18	3
Kindla	2020	858	341	541	0	-4
	<b>Medel</b>	<b>902</b>	<b>421</b>	<b>484</b>		
Gammtratten	1997	706	402	392	-4	-84
Gammtratten	1998	994	453	586	14	-67
Gammtratten	1999	979	456	520	-9	13
Gammtratten	2000	1397	515	906	18	-46
Gammtratten	2001	1135	454	593	-22	109
Gammtratten	2002	720	413	367	1	-61
Gammtratten	2003	990	474	518	4	-7
Gammtratten	2004	954	480	477	0	-3
Gammtratten	2005	1009	532	500	0	-26
Gammtratten	2006	1107	436	598	40	27
Gammtratten	2007	855	464	419	-27	-6
Gammtratten	2008	830	396	398	-16	50
Gammtratten	2009	1059	469	653	11	-73
Gammtratten	2010	890	474	434	-7	-11
Gammtratten	2011	941	492	402	1	46
Gammtratten	2012	1219	476	720	2	14
Gammtratten	2013	579	272	386	11	-82
Gammtratten	2014	599	269	346	3	-3
Gammtratten	2015	651	256	404	-11	17
Gammtratten	2016	577	308	279	2	-3
Gammtratten	2017	589	198	341	-5	64
Gammtratten	2018	416	167	342	-1	-79
Gammtratten	2019	590	165	360	5	76
Gammtratten	2020	696	193	546	-1	-31
	<b>Medel</b>	<b>853</b>	<b>384</b>	<b>479</b>		

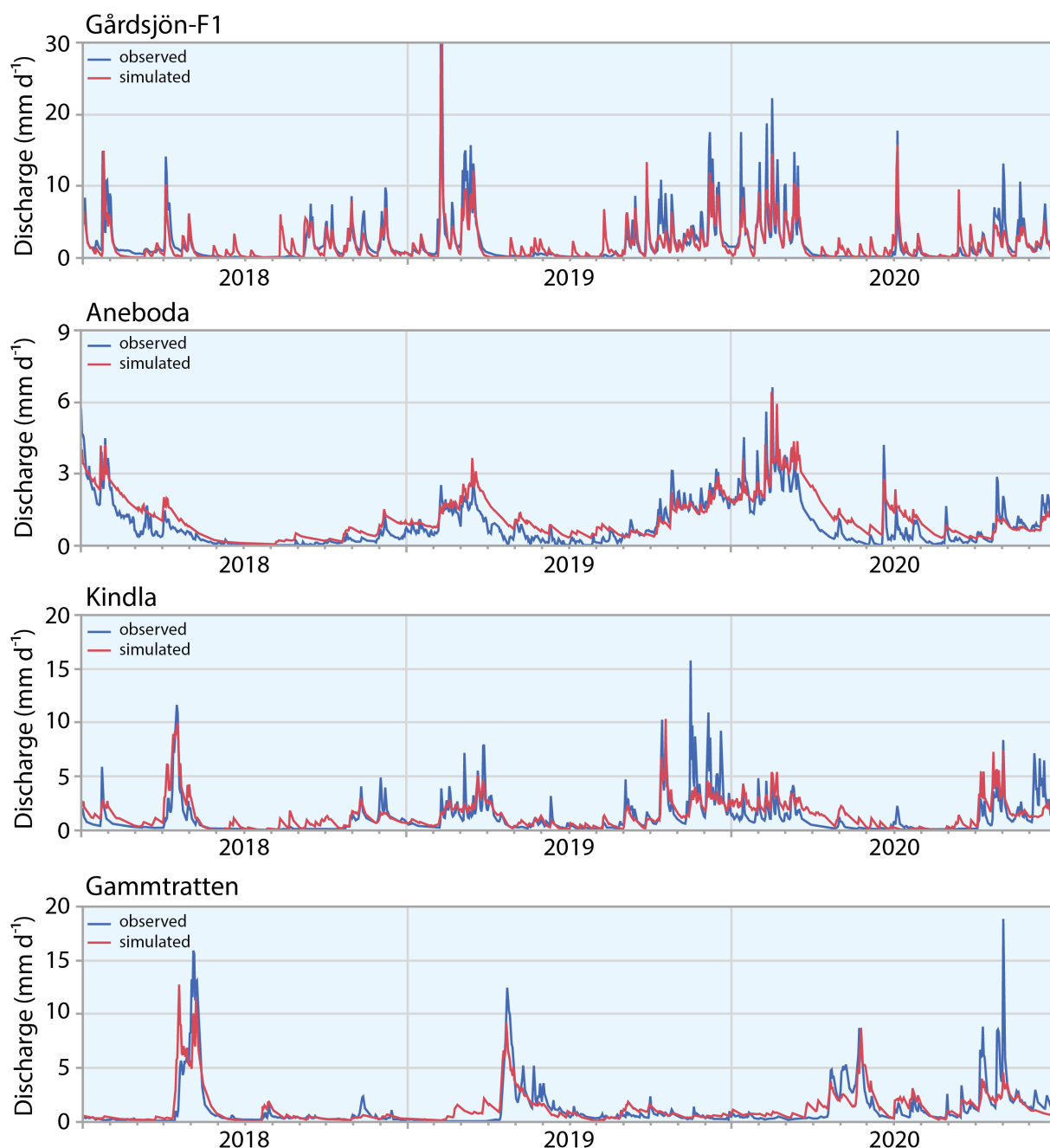
<sup>1)</sup> Uppmätt årsnederbörd.

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

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

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

<sup>5)</sup> Snöns vattnekvivalent vid slutet av året minus vattnekvivalenten vid början av respektive år



**Figur 10.** Modellerad (röd linje) och observerad (blå linje) avrinning från IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten 2018-2020.  
*Simulated (red line) and observed (blue line) discharge at the IM sites Gårdsjön, Aneboda, Kindla and Gammtratten in 2018-2020.*

## 9 Kemiska förhållanden 2020

Följande kortfattade karaktärisering av det kemiska tillståndet i IM-områdena under 2020 baseras på de medelhalter som finns redovisade i tabellbilagan till denna rapport. För närmare beskrivning av antalet observationer, statistisk spridning etc. hänvisas till dessa tabeller.

Svaveldioxidhalterna i luft vid IM-områdena låg under 2020 upp till  $0,15 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$  lägre än de medelnivåer som registrerats sedan mätningarna påbörjades 1996. I Gårdsjön och Aneboda motsvarar medelnivån ca  $0,30 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$  och i Kindla och Gammtratten ca  $0,22 \mu\text{g SO}_2 \text{ m}^{-3}$ .

Kvävedioxidhalterna i luft låg  $0,39 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$  under långtidsmedelvärdet vid Gårdsjön, medan motsvarande underskott var lägre ( $\leq 0,23 \mu\text{g NO}_2 \text{ m}^{-3}$ ) vid de övriga tre områdena.

Depositionen på öppen mark hade låg jonstyrka i samtliga fyra IM-områden, motsvarande en konduktivitet på  $0,7\text{-}2,0 \text{ mS m}^{-1}$ . Gårdsjöns närhet till havet och en betydande torrdeposition av havssalter framträder dock tydligt i krondroppets konduktivitet på ca  $4,8 \text{ mS m}^{-1}$ , att jämföra med ca  $18 \text{ mS m}^{-1}$  i Aneboda och  $1,0 \text{ mS m}^{-1}$  i Kindla. I Gammtratten var konduktiviteten endast  $0,7 \text{ mS m}^{-1}$  i krondroppet, vilket var samma som på öppet fält, indikerande avsaknad 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 och tillförsel av joner.

Kiselhalterna i mark- och grundvatten låg i intervallet  $2,7\text{-}10,7 \text{ mg L}^{-1}$  i IM-områdena medan halterna i bäckvattnet varierade mellan  $3,4\text{-}5,2 \text{ mg Si L}^{-1}$ .

Depositionen på öppen mark och i krondropp uppvisade inga tydliga geografiska gradienter i pH. På öppet fält varierade medel-pH mellan 5,0 och 5,3. Även medel-pH i krondroppet var tämligen konstant vid stationerna (pH=5,2-5,6). Detta är, med undantag av 2014, en likartad bild som uppvisats det senaste decenniet då pH i nederbörd och krondropp varit ungefär lika i områdena. Dessförinnan, då svaveldepositionen var hög, uppvisades det typiska mönstret ett lägre pH i sydväst, särskilt i krondropp. I mark- och grundvattnet i inströmningsområdena i Gårdsjön, Aneboda och Kindla var pH  $\leq 0,8$  enheter lägre än i krondroppet och särskilt E-horisonten hade lägre pH. I Gammtratten var det vanligtvis något högre pH i marken med undantag av markvattnet i E-horisonten där lägst medel-pH uppmättes (pH=4,4). I utströmningsområdena var pH i grundvattnet högre än i krondroppet i Kindla (pH<sub>grv</sub>=5,8), lika som i krondroppet i Gammtratten (pH<sub>grv</sub>=5,2), något lägre i Aneboda (pH<sub>grv</sub>=5,2) och betydligt surare i Gårdsjön (pH<sub>grv</sub>=4,4). Mark- och grundvattnets buffertkapacitet, ANC, växlade mellan positiva och negativa värden i avrinningsområdena. Aneboda uppvisade kraftigt negativt ANC i B-horisonten ( $-0,09 \text{ mEq L}^{-1}$ ) och i grundvattnet i inströmningsområdet ( $-0,06 \text{ mEq L}^{-1}$ ), sannolikt kopplat till nitrifikation i slutningen. Grundvattnet i utströmningsområdet hade dock betydande buffertkapacitet (ANC=0,21 mEq L<sup>-1</sup>). I Kindla hade grundvattnet i utströmningsområdena ungefär samma buffertkapacitet (ANC=0,21 mEq L<sup>-1</sup>) som i Aneboda medan Gårdsjön (ANC= -0,02 mEq L<sup>-1</sup>) och Gammtratten (ANC=0,04 mEq L<sup>-1</sup>) uppvisade betydligt lägre nivåer. Vätekarbonatalkalinitet förekom i utströmningsområdets grundvatten i Aneboda, Kindla och Gammtratten med 0,04, 0,23 respektive 0,04 mEq L<sup>-1</sup>. Data på alkalinitet saknas för grundvattnet i utströmningsområdet i Gårdsjön, men med det låga pH-värdet (4,4) och den höga DOC-halten ( $18 \text{ mg L}^{-1}$ ) är det osannolikt att vätekarbonat kan förekomma i mätbara halter.

Även bäckvattnet var påtagligt surt (pH $\leq 4,8$ ) i samtliga områden förutom Gammtratten (pH $\approx 5,6$ ) och samtliga områden förutom Gårdsjön ( $-0,019 \text{ mEq L}^{-1}$ ) uppvisade ett positivt ANC ( $\geq 0,012 \text{ mEq L}^{-1}$ ). Ytvattnet i Gammtratten var det mest välbuffrade med frekvent förekommande vätekarbonatalkalinitet, ett pH $\approx 5,6$  och ett ANC $\approx 0,1 \text{ mEq L}^{-1}$ . Surheten har minskat i Aneboda jämfört med tidigare år sannolikt som en konsekvens av att nitrifikationen minskat i inströmningsområdena och bäcken uppvisade ungefär samma ANC-halt som Gammtratten. Kindla och Gårdsjön var i många avseenden påtagligt surare än de båda andra områdena bl.a, visat genom betydligt lägre ANC. I båda områdena är det sannolikt oxidation av organiskt bundet svavel som tidigare i huvudsak deponerats via atmosfäriskt nedfall och bundits in i biota (se nedan). I Gårdsjön har även nedfallet av havssalt betydelse för surhetstillståndet genom att tillskottet av katjoner, främst Na<sup>+</sup> och Mg<sup>2+</sup>, kan skapa förutsättningar för jonbyte och frigörelse av vätejoner (H<sup>+</sup>) och oorganiskt aluminium (Al<sup>n+</sup>).

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 även betydande inslag av organiska anjoner i krondroppet. I Gårdsjön var klorid den dominerande anjonen i det vatten som passerat marken, men sulfathalterna tyder på att svavel tillfördes från marken. I Aneboda och Kindla var klorid och sulfat på ungefär samma nivå i marken. I Aneboda förekom förhöjda nitrathalter endast i E-horisonten i markvattnet i inströmningsområdet, sannolikt som en kvarstående effekt av nettomineralisering och nitrifikation av den stora mängden barr och död ved som ansamlats efter stormen Gudrun och de efterföljande barkborreangreppen 2005-2010 (Löfgren et al. 2014). I Gammtratten var sulfathalten i marken och bäcken betydligt högre än i krondroppet, även det en indikation på att marken utgjorde en svavelkälla. Organiska anjoner och vätekarbonat utgjorde cirka 2/3 av anjonflödet i bäcken i Gammtratten, medan dessa joner vanligtvis utgjorde ca en tredjedel i Kindla och Aneboda respektive en åttondel i Gårdsjön.

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 i alla IM-områdena och 2007 då det omvända gällde, fanns ingen likartad trend för IM-områdena vad avser förhållandet mellan klorid- och natriumhalterna. I Gårdsjön och Aneboda var kloridhalterna påtagligt högre än natriumhalterna, medan natriumhalterna var något högre än kloridhalterna i Kindla och Gammtratten. Ett högre utflöde av natrium än klorid indikerar att natrium via vittring och/eller jonbyte frigörs från det fasta materialet. Då det omvända gäller är det en indikation på att natrium jonbyts mot andra positivt laddade joner t.ex. protoner och kationiskt, oorganiskt aluminium. Magnesium var den näst mest dominerande kationen i Gårdsjön, medan kalcium var högre eller på samma nivå som magnesium i Aneboda, Kindla och Gammtratten. Vätejoner utgjorde ett betydande inslag ( $\geq 0,01$  mEq L<sup>-1</sup>) i samtliga medier Gårdsjön och Kindla förutom i grundvattnet i utströmningsområdet i Kindla. Nivåerna låg normalt i intervallet 0,01-0,04 mEq L<sup>-1</sup>, men varierade beroende på vattnets ursprung. I Aneboda varierade vätejonbidraget i intervallet 0,003-0,025 mEq L<sup>-1</sup>, medan det i Gammtratten var låga vätejonhalter i samtliga medier ( $\leq 0,005$  mEq L<sup>-1</sup>) förutom i E-horisontens markvatten (0,04 mEq L<sup>-1</sup>).

Halterna av totalaluminium var tämligen höga (0,5-3,4 mg L<sup>-1</sup>) i markvattnet i de tre sydligaste IM-områdena, men endast i E-horisonten i Gammtratten. Särskilt Aneboda och Gårdsjön uppvisade höga halter i grundvattnet i inströmningsområdet med 1,5 respektive 3,4 mg L<sup>-1</sup> i E-horisonten. Halterna i bäckvattnet var lägst i Gammtratten (0,27 mg L<sup>-1</sup>) med högst pH (5,6) och ca 0,5-0,6 mg L<sup>-1</sup> i de andra områdena med lägre pH (4,4-4,8). Det oorganiska aluminiumet (Ali) utgjorde 20 %, 40 %, 60 % och 27 % av totalaluminiumet i bäckvattnet i Gårdsjön, Aneboda, Kindla respektive Gammtratten. Detta motsvarar ett haltintervall på 0,07-0,29 mg Ali L<sup>-1</sup>, vilket innebär att Ali-halterna enligt Naturvårdsverkets förslag till bedömningsgrunder klassas som höga till måttligt höga i Gårdsjön, som extremt höga i Aneboda och Kindla och som måttliga i Gammtratten.

Halten löst organiskt material (DOC) var betydligt högre i bäckvattnet i Aneboda och Gårdsjön (29 respektive 15 mg L<sup>-1</sup>), än i Kindla (10 mg L<sup>-1</sup>) och Gammtratten (12 mg L<sup>-1</sup>). 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 212-658 µg org-N L<sup>-1</sup>. Det organiskt bundna kvävet dominerade totalkvävet i samtliga bäckar. De oorganiska kväve- och fosforfraktionerna förekom i tämligen låga halter ( $\leq 42$  µg oorg-N L<sup>-1</sup>,  $\leq 2,8$  µg PO<sub>4</sub>-P L<sup>-1</sup>). De höga nitrathalterna i Aneboda, sannolikt orsakade av mineralisering av organiskt bundet

kväve och nitrifikation p.g.a. stormskador och barkborreangrepp, har sjunkit under de senaste åren.

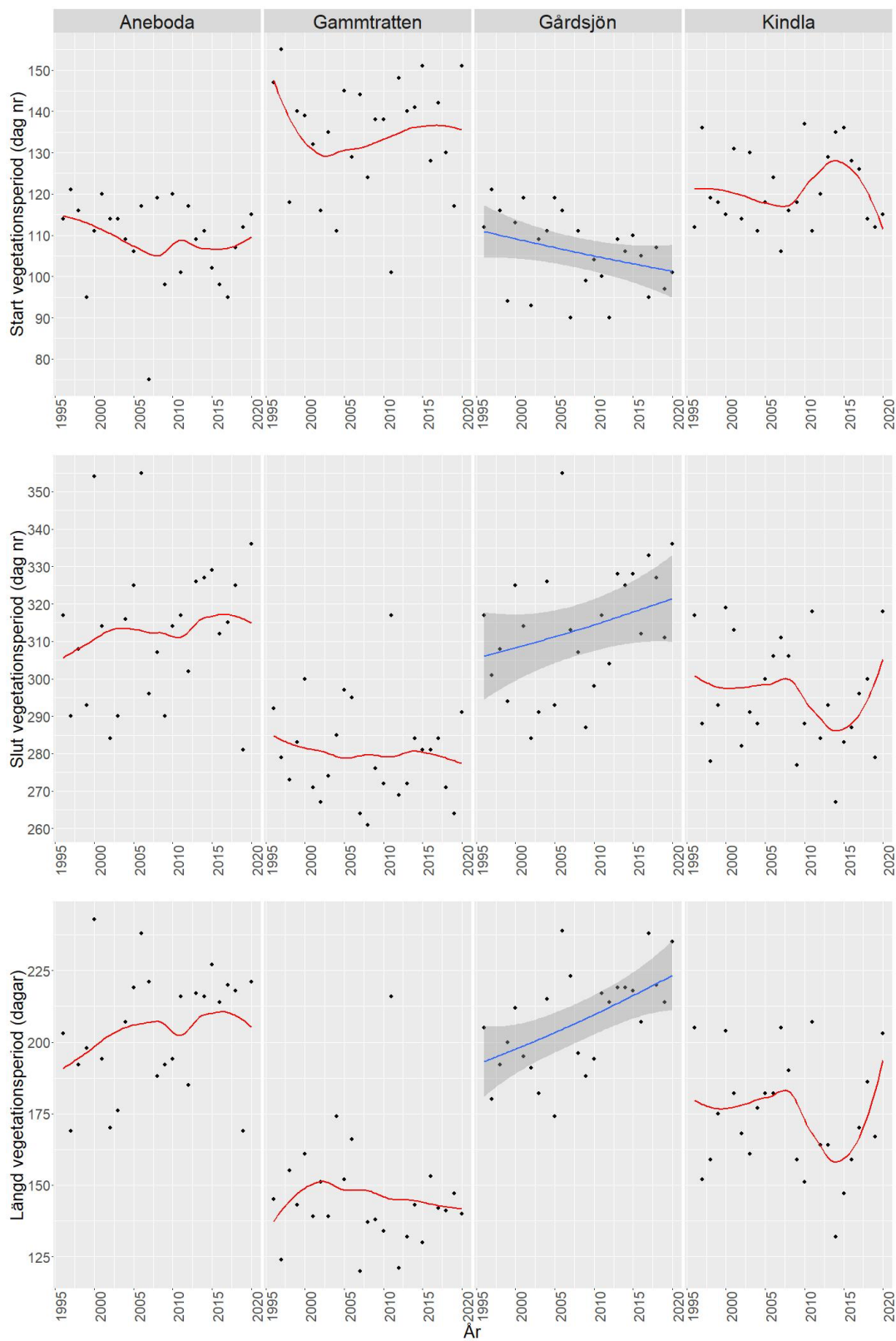
Inget av områdena hade särskilt höga järn- eller manganhalter i bäckvattnet ( $<1,4 \text{ mg Fe L}^{-1}$ ,  $\leq 0,06 \text{ mg Mn L}^{-1}$ ). I Aneboda visade SITES analyser att halterna av koppar, zink och kadmium (Cu, Zn och Cd) i bäckvattnet var betydligt lägre än de lägsta halterna där negativa biologiska effekter kan förväntas ( $\text{Cu} > 3 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ ,  $\text{Pb} > 1 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ ,  $\text{Zn} > 20 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$  och  $\text{Cd} > 0,1 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ , NV 1999). För bly (Pb) uppmättes något högre halter ( $1,3 \text{ } \mu\text{g L}^{-1}$ ) än gränsvärdet. Även totalkviksilver och metylkvicksilver i Aneboda analyserades av SITES. Nederbörden på öppet fält hade en Hg-halt på  $4,2 \text{ ng L}^{-1}$ , medan den var något högre i krondroppet ( $6,8 \text{ ng Hg L}^{-1}$ ). Metylkvicksilverhalterna var betydligt lägre eller ca  $0,2 \text{ ng MeHg L}^{-1}$ . I markvattnet varierade halterna mellan  $0,9\text{-}5,6 \text{ ng Hg L}^{-1}$  respektive  $0,06\text{-}0,44 \text{ ng MeHg L}^{-1}$  med de högre halterna i utströmningsområdet. Motsvarande intervall för grundvattnet var  $0,9\text{-}10,3 \text{ ng Hg L}^{-1}$  respektive  $0,06\text{-}2,4 \text{ ng MeHg L}^{-1}$ . I bäcken var medelhalterna för total-Hg  $11,2 \text{ ng Hg L}^{-1}$  och för metyl-Hg  $1,1 \text{ ng L}^{-1}$ . Det är uppenbart att det sker en metylering av Hg i avrinningsområdet, vilket höjer MeHg-halterna i grundvatten och bäckvatten, medan markvattnet uppvisar lägre MeHg-halter än i depositionen. Transportberäkningarna för Hg och MeHg i Aneboda (Appendix 12) visar att ca 20 % av luftnedfallet av Hg fastlades i marken medan avrinningen av MeHg via bäckvattnet var 1,5 ggr högre än det som tillfördes via krondropp.

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 gälandande organismer som fisk (Lydersen et al. 2002). Med undantag av bly uppvisade övriga spårmetaller halter i bäckvattnet i Aneboda under de nivåer där man anser att det föreligger risk för biologisk skada. Områdena uppvisade låga halter av de oorganiska fraktionerna av näringsämnen kväve (ammonium och nitrat) och fosfor (fosfor). 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.

## 10 Vegetationsperiodens längd

*(Ulf Grandin, Institutionen för vatten och miljö, SLU)*

Vegetationsperiodens längd beräknat enligt "StdMeteo"-metoden (ETCCDI, 2009) visar en signifikant förändring (Regional Kendall test,  $p < 0,05$ ) i Gårdsjön där vi ser ungefär en månads längre vegetationsperiod idag jämfört med när mätningarna startade 1996 (Figur 11). Denna förändring beror på både signifikant tidigare start och på senare slut på vegetationsperioden. Lite förenklat är vegetationsperioden enligt denna metod att räkna antal dagar under ett kalenderår med en medeltemperatur över  $+4^\circ \text{C}$ , och således ett meteorologiskt mått. Det är dock fler faktorer än temperatur som styr tillväxt i vegetationen, t.ex. ljus och dagslängd. Så, även om den meteorologiska vegetationsperioden blivit längre är det inte desamma som att den biologiska vegetationsperioden förlängts i samma utsträckning.



**Figur 11.** Vegetationsperiodens start, slut och längd vid IM-områdena från 1996 till 2020. Icke-signifikanta tender mellan år är illustrerade endast med en "smoother" (röd linje), och signifikanta förändringar (Regional Kendall test,  $p < 0,05$ ) med en regressionslinje (blå).  
*Start, end and length of the vegetation period at the IM sites from 1996 to 2020. Non-significant trends among years are indicated only by a "smoother" (red line), and significant changes (Regional Kendall test,  $p < 0.05$ ) by a blue regression line.*

## 11 Referenser

- EDC, 1993. *Manual for integrated monitoring. Program phase 1993-1996*. National Board of Waters and the Environment, Helsingfors.
- ETCCDI, 2009. Climate Change Indices: Definitions of the 27 core indices. [http://etccdi.pacificclimate.org/list\\_27\\_indices.shtml](http://etccdi.pacificclimate.org/list_27_indices.shtml)
- Kvarnäs, H. 2000. The Q model, a simple conceptual model for runoff simulations in catchment areas. Dep. of Environ. Assess., SLU, Report 2000:15.
- Lyderson, E., S. Löfgren & T. Arnessen. 2002. Chemical and biological effects of reacidification of limed water bodies – a state of the art review on metals. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 32(2-3):73-295.
- Löfgren, S. (Ed.). 1999. Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2000. *Miljötillståndet i skogsmark - integrerad övervakning*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S., S. Stendera, & U. Grandin. 2014. Long-term effects on nitrogen and benthic fauna of extreme climatic events – examples from two headwater streams. *Ambio* 43:58–76. <http://dx.doi.org/10.1007/s13280-014-0562-3>
- SYKE. 1998. Manual for Integrated Monitoring. Finnish Environment Institute, ICP IM Programme Centre, Helsinki, Finland. [https://www.syke.fi/en-US/Research\\_Development/Nature/Monitoring/Integrated\\_Monitoring/Manual\\_for\\_Integrated\\_Monitoring](https://www.syke.fi/en-US/Research_Development/Nature/Monitoring/Integrated_Monitoring/Manual_for_Integrated_Monitoring) (Accessed 2022-01-13).
- Weldon, J. & Grandin, U. (2019). Major disturbances test resilience at a long-term boreal forest monitoring site. *Ecology and Evolution* 9: 4275-4288. <https://doi.org/10.1002/ece3.5061>

## 12 Tidigare publicerade årsrapporter

- Löfgren, S (Ed.). 2000a. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1997*. Naturvårdsverket rapport 5031. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2000b. *Miljötillståndet i skogsmark - integrerad övervakning. Årsrapport 1998*. Naturvårdsverket rapport 5071. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2001. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 1999*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2001:10. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2002. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Årsrapport 2000*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2002:17. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2003. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Sammanfattning av 1997-2001 och årsrapport 2001*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2004:7. English summary.
- Löfgren, S (Ed.). 2004. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM. Sammanfattning av 2002 års resultat*. Inst. f. miljöanalys, SLU rapport 2004:23. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2005. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2003*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2005:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.). 2006. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark (IM) – årsrapport 2004*. Institutionen för miljöanalys, SLU rapport 2006:12. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2007. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2005*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2007:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2008. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2006*. Institutionen för miljöanalys, SLU, rapport 2008:13. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2009. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2007*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2009:11. English summary.

- Löfgren, S. (Ed.) 2010. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2008*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2010:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2011. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2009*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2011:20. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2012. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2010*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2012:04. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2013. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2011*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2013:10. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2014. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2012*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2014:17. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2015a. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2013*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2015:8. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2015b. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2014*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2015:18. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2016. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2015*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2016:5. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2017. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2016*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2017:11. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2018. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2017*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2018:13. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2019. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2018*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2019:7. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2020. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2019*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2020:6. English summary.



## 13 Appendix

### 13.1 Koncentrationer

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, Kindla och Gammtratten under 2020. 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). För grundvatten är  $n_o$  och  $n_T$  identiska. Följande piezometrar används för grundvattenstatistiken:

Område	Område nr	Piezometer nr	Hydrauliskt läge	Installationsdjup, meter under markyta
Aneboda	7700	22	Inströmning	3,2
Aneboda	7700	31	Utströmning	0,99
Kindla	6700	11	Inströmning	2,4
Kindla	6700	31	Utströmning	1,1
Gammtratten	5700	22	Inströmning	3,22
Gammtratten	5700	31	Utströmning	1,06

Koncentrationerna återfinns enligt följande indelning:

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

### 13.2 Transporter

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

Transporterna återfinns enligt följande indelning:

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

### 13.3 Biologiska mätningar

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

### **13.4 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)

### 14.1 Concentrations

In the appendix, mean and median values on concentrations of different elements and substances are reported for bulk deposition at opened field, throughfall, soil water, groundwater and stream water in Gårdsjön, Aneboda, Kindla and Gammtratten during 2020. 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.). In groundwater,  $n_o$  and  $n_T$  are identical. The following piezometers are used for the groundwater statistics:

Site	Site no	Piezometer no	Hydraulic location	Installation depth meter below soil surface
Aneboda	7700	22	Recharge	3.2
Aneboda	7700	31	Discharge	0.99
Kindla	6700	11	Recharge	2.4
Kindla	6700	31	Discharge	1.1
Gammtratten	5700	22	Recharge	3.22
Gammtratten	5700	31	Discharge	1.06

The concentrations are found in the following order:

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

### 14.2 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 (SITES data)

### 14.3 Biological measurements

- Appendix 13: Decomposition in field (litter bags), standardised litter
- Appendix 14: Epiphytic lichens on tree trunks
- 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

#### **14.4 Meteorology and hydrology**

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

	Unit	Year	Gårdsjön				Aneboda				Kindla				Gammtratten			
			Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n
Sulphur dioxide, SO <sub>2</sub> *	µg S m <sup>-3</sup>	1996	0,78	0,59	62%	12	0,87	0,65	82%	12	0,34	0,23	71%	12	-	-	-	-
		1997	0,41	0,38	50%	12	0,40	0,36	65%	12	0,22	0,16	73%	12	-	-	-	-
		1998	0,44	0,41	44%	12	0,40	0,35	65%	12	0,21	0,15	75%	11	-	-	-	-
		1999	0,43	0,40	38%	12	0,33	0,31	40%	12	0,22	0,19	46%	12	0,26	0,17	98%	12
		2000	0,34	0,36	27%	12	0,31	0,31	37%	12	0,23	0,20	48%	12	0,20	0,17	54%	12
		2001	0,38	0,35	39%	12	0,34	0,29	47%	12	0,26	0,21	47%	12	0,37	0,26	82%	11
		2002	0,34	0,31	32%	12	0,27	0,24	34%	12	0,21	0,19	34%	12	0,21	0,21	36%	12
		2003	0,38	0,36	43%	12	0,35	0,29	42%	12	0,26	0,23	43%	12	0,24	0,22	47%	12
		2004	0,46	0,33	68%	12	0,38	0,35	45%	12	0,28	0,24	47%	12	0,29	0,26	46%	12
		2005	0,48	0,31	115%	12	0,39	0,28	73%	12	0,24	0,25	50%	12	0,32	0,25	114%	11
		2006	0,42	0,38	39%	12	0,41	0,39	42%	11	0,34	0,29	44%	11	0,34	0,26	67%	12
		2007	0,20	0,20	38%	12	0,23	0,17	76%	12	0,15	0,11	88%	12	0,15	0,06	112%	12
		2008	0,20	0,19	19%	12	0,18	0,18	26%	12	0,14	0,12	40%	12	0,12	0,13	45%	12
		2009	0,20	0,19	20%	12	0,19	0,20	43%	12	0,15	0,15	38%	12	0,18	0,14	78%	12
		2010	0,25	0,24	40%	12	0,20	0,18	55%	12	0,18	0,15	70%	11	0,23	0,17	82%	12
		2011	0,19	0,20	36%	12	0,21	0,20	45%	12	0,15	0,14	57%	12	0,17	0,13	97%	12
		2012	0,20	0,19	42%	12	0,18	0,17	42%	12	0,18	0,15	46%	12	0,17	0,13	63%	12
		2013	0,20	0,20	21%	12	0,17	0,15	42%	12	0,14	0,15	51%	12	0,12	0,13	55%	12
		2014	0,32	0,28	41%	12	0,29	0,27	41%	12	0,31	0,25	62%	12	0,47	0,22	144%	11
		2015	0,23	0,19	46%	12	0,21	0,19	32%	12	0,19	0,17	61%	12	0,19	0,16	57%	12
		2016	0,16	0,16	36%	12	0,13	0,12	29%	12	0,13	0,12	26%	12	0,14	0,12	46%	12
2017	0,17	0,17	16%	12	0,19	0,17	30%	12	0,16	0,16	29%	12	0,15	0,15	20%	12		
2018	0,21	0,21	13%	12	0,18	0,19	28%	12	0,19	0,17	37%	11	0,16	0,14	35%	12		
2019	0,18	0,16	21%	11	0,18	0,19	25%	12	0,15	0,14	16%	12	0,14	0,14	21%	12		
2020	0,16	0,18	24%	12	0,15	0,16	26%	12	0,14	0,14	26%	11	0,13	0,13	41%	11		
Nitrogen dioxide, NO <sub>2</sub> *	µg N m <sup>-3</sup>	1996	1,29	1,05	44%	12	0,71	0,56	51%	12	0,42	0,38	45%	12	-	-	-	-
		1997	1,33	1,08	58%	12	0,91	0,72	80%	12	0,50	0,31	74%	12	-	-	-	-
		1998	1,28	0,94	56%	12	0,81	0,59	66%	12	0,47	0,39	61%	12	-	-	-	-
		1999	1,26	1,00	47%	12	0,70	0,56	64%	12	0,46	0,443	57%	12	0,19	0,17	59%	12
		2000	1,11	0,95	43%	12	0,69	0,50	68%	12	0,36	0,30	57%	12	0,15	0,13	52%	12
		2001	1,07	1,10	44%	12	0,60	0,64	50%	12	0,36	0,36	49%	12	0,15	0,11	67%	11
		2002	1,39	1,17	54%	12	0,57	0,45	75%	12	0,34	0,29	65%	12	0,15	0,15	55%	12
		2003	1,05	0,80	48%	12	0,66	0,56	60%	12	0,35	0,28	60%	12	0,19	0,16	53%	12
		2004	1,00	0,89	45%	12	0,57	0,49	54%	12	0,37	0,33	56%	12	0,14	0,14	46%	12
		2005	1,05	0,95	30%	12	0,68	0,57	51%	12	0,39	0,37	53%	12	0,15	0,12	67%	11
		2006	1,04	1,00	45%	12	0,68	0,58	63%	12	0,38	0,30	73%	12	0,17	0,14	58%	12
		2007	0,89	0,90	39%	12	0,59	0,62	45%	12	0,33	0,29	64%	12	0,13	0,11	61%	12
		2008	0,86	0,74	44%	12	0,65	0,53	64%	12	0,30	0,26	54%	12	0,14	0,12	48%	12
		2009	0,81	0,71	47%	12	0,51	0,37	69%	12	0,29	0,21	64%	12	0,14	0,12	56%	12
		2010	0,89	0,70	44%	12	0,58	0,50	57%	12	0,36	0,34	61%	11	0,15	0,11	69%	12
		2011	0,88	0,92	43%	12	0,54	0,55	46%	12	0,31	0,26	55%	12	0,17	0,12	72%	12
		2012	0,83	0,74	40%	12	0,56	0,58	47%	12	0,28	0,24	48%	12	0,17	0,10	88%	12
		2013	0,73	0,71	32%	12	0,48	0,37	57%	12	0,25	0,23	45%	12	0,08	0,08	49%	12
		2014	0,74	0,73	41%	12	0,46	0,41	58%	12	0,29	0,24	58%	12	0,13	0,08	88%	12
		2015	0,73	0,64	46%	12	0,47	0,38	51%	12	0,21	0,21	42%	12	0,10	0,09	55%	12
		2016	0,72	0,59	34%	12	0,44	0,40	48%	12	0,25	0,28	47%	12	0,11	0,11	53%	12
2017	0,59	0,53	46%	11	0,35	0,31	46%	12	0,22	0,21	48%	12	0,08	0,07	43%	12		
2018	0,71	0,75	24%	12	0,39	0,39	37%	12	0,30	0,27	42%	12	0,14	0,11	70%	12		
2019	0,62	0,51	42%	12	0,41	0,39	55%	12	0,26	0,22	57%	12	0,12	0,11	65%	11		
2020	0,54	0,58	36%	12	0,34	0,32	48%	12	0,20	0,17	54%	12	0,10	0,09	57%	12		

\*Gas concentrations at ambient air temperature

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

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

Ozondata mäts ej längre vid Gårdsjön

pH	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	5,1	5,1	7%	12	12	5,0	5,1	11%	12	12	5,3	5,4	31%	12	12	5,1	5,2	7%	12	12
Throughfall	5,3	5,3	5%	12	12	5,6	5,9	8%	12	12	5,3	5,5	31%	12	12	5,2	5,2	2%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	4,7	4,7	5%	2	2	-	-	-	-	-	4,6	4,7	7%	7	3	4,4	4,4	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	4,8	4,8	2%	2	2	5,0	4,9	8%	7	4	4,8	4,8	1%	3	3	5,3	5,5	12%	12	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	5,0	5,0	0%	2	2	5,5	5,5	5%	16	4	-	-	-	-	-	5,8	5,9	3%	6	3
Groundwater, recharge area, F1:4	4,6	4,6	16%	4	2	4,8	4,9	3%	4	4	4,8	4,8	4%	4	4	5,7	5,8	1%	3	3
Groundwater, discharge area, F1:5	4,4	4,4	46%	4	4	5,2	5,2	1%	4	4	5,8	5,9	1%	4	4	5,2	5,1	2%	3	3
Stream water	4,4	4,4	31%	12	12	4,6	4,6	2%	23	23	4,8	4,8	4%	24	24	5,6	5,6	4%	23	23

Cond <sub>25</sub> (mS m <sup>-1</sup> )	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	2,0	2,1	95%	12	12	1,4	1,4	37%	12	12	1,0	1,2	73%	12	12	0,7	0,7	45%	12	12
Throughfall	4,8	5,1	279%	12	12	1,8	1,7	39%	12	12	1,2	1,1	70%	12	12	0,7	0,7	69%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	10,8	10,8	41%	2	2	-	-	-	-	-	2,8	2,7	26%	7	3	3,6	3,6	12%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	9,4	9,4	24%	2	2	3,9	2,8	74%	7	4	2,8	2,9	8%	3	3	3,2	3,5	27%	8	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	7,9	7,9	4%	2	2	6,8	5,6	37%	16	4	-	-	-	-	-	5,4	5,6	48%	6	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	12,0	12,0	0%	4	2	7,0	7,0	8%	4	4	2,2	2,0	17%	4	4	1,6	1,6	10%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	9,4	9,5	19%	4	4	5,1	5,2	5%	4	4	4,5	4,5	8%	4	4	1,3	1,3	10%	3	3
Stream water	8,4	8,2	12%	12	12	5,3	5,3	7%	23	23	2,5	2,4	11%	24	24	1,6	1,6	12%	23	23

Si (mg l <sup>-1</sup> )	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	3,8	3,8	23%	2	2	4,1	3,1	71%	6	4	3,6	3,6	12%	11	4	6,3	4,5	0,72	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	3,4	3,4	11%	2	2	3,7	3,7	27%	11	4	3,2	3,5	27%	8	4	2,5	1,6	64%	15	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm	3,3	3,3	16%	2	2	5,2	4,7	23%	21	4	5,4	5,6	48%	6	4	5,2	4,2	38%	9	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	3,6	3,6	28%	4	2	5,3	5,5	13%	4	4	6,5	5,7	33%	4	4	3,8	3,8	2%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	4,0	4,0	15%	4	2	6,0	6,1	16%	4	4	10,7	11,0	13%	4	4	2,7	2,8	12%	3	3
Stream water	3,4	3,3	13%	12	12	5,2	5,1	21%	23	23	3,9	3,7	13%	24	24	3,7	3,8	17%	23	23

	Gårdsjön*	Aneboda				Kindla				Gammtratten							
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub> n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub> n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub> n <sub>r</sub>				
Bulk deposition	Tot-N µg/l	499	531	79%	12 10	662	692	77%	12 12	545	581	92%	12 12	289	215	126%	12 12
Throughfall		635	678	181%	12 12	595	561	71%	12 12	472	374	54%	12 12	171	133	51%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		227	227	2%	2 2	5753	5728	55%	3 3	334	282	60%	11 3	672	692	35%	5 3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		129	129	29%	2 2	351	296	50%	10 4	230	120	89%	5 3	217	73	111%	14 3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		432	432	52%	2 2	609	493	76%	20 4	642	642	33%	2 2	172	63	127%	8 3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		256	256	1%	4 2	232	219	23%	4 4	382	186	118%	4 4	73	70	29%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		424	437	21%	4 4	1573	1585	15%	4 4	219	135	85%	4 4	75	54	49%	3 3
Stream water		332	338	24%	12 12	700	600	35%	23 23	233	196	43%	24 24	221	194	33%	23 23
Bulk deposition	Org-N µg/l	54	70	323%	12 10	124	86	149%	12 12	94	82	163%	12 12	67	59	125%	12 12
Throughfall		247	224	177%	12 12	211	215	84%	12 12	145	161	62%	12 12	89	85	71%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		209	209	3%	2 2	5303	5728	48%	3 3	296	233	62%	11 3	661	681	0,35	5 3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		85	85	0%	2 2	266	226	60%	10 4	159	117	46%	5 3	206	64	1,13	14 3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		127	127	59%	2 2	404	388	72%	20 4	537	537	14%	2 2	167	61	1,28	8 3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		201	201	11%	4 2	183	156	31%	4 4	175	175	99%	4 4	32	26	34%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		374	376	20%	4 4	1127	1141	16%	4 4	77	52	99%	4 4	56	48	46%	3 3
Stream water		292	286	29%	12 12	658	555	37%	23 23	212	184	46%	24 24	215	189	33%	23 23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> -N µg/l	237	267	35%	12 10	237	294	50%	12 12	185	190	67%	12 12	129	115	61%	12 12
Throughfall		250	322	192%	12 12	161	153	89%	12 12	172	128	84%	12 12	57	31	89%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		3	3	0%	2 2	582	582	1,37	2 2	5	5	0,61	11 3	3	2	0,37	5 3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		29	29	129%	2 2	12	5	1,02	9 4	1	1	0,89	5 3	2	1	2,09	14 3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		232	232	35%	2 2	52	8	2,86	18 4	8	8	1,25	2 2	2	1	1,49	8 3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		31	31	109%	4 2	8	5	95%	4 4	33	1	193%	4 4	23	22	14%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		16	12	90%	4 4	6	6	36%	4 4	109	54	114%	4 4	4	1	133%	3 3
Stream water		25	26	88%	12 12	24	19	69%	23 23	11	10	66%	24 24	2	2	71%	23 23
Bulk deposition	NH <sub>4</sub> -N µg/l	207	202	79%	12 11	301	289	98%	12 12	266	294	119%	12 12	93	81	258%	12 12
Throughfall		138	156	180%	12 12	223	199	105%	12 12	155	119	86%	12 12	24	15	71%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		15	15	0%	2 2	92	92	0,78	2 2	33	26	0,85	11 3	9	9	0,29	5 3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		15	15	0%	2 2	74	62	0,77	10 4	70	3	2,1	5 3	10	6	1,33	14 3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		73	73	91.9*	2 2	166	43	1,91	19 4	97	97	1,33	2 2	4	2	1,05	8 3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		25	25	55%	4 2	42	34	62%	4 4	174	13	189%	4 4	17	23	61%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		34	35	46%	4 4	439	439	15%	4 4	32	29	56%	4 4	15	8	100%	3 3
Stream water		15	15	0%	12 12	18	15	41%	23 23	10	8	77%	24 24	4	4	57%	23 23
Bulk deposition	Tot-P µg/l	7	8	18%	12 10	37	8	206%	12 12	13	8	203%	12 12	8	8	89%	12 12
Throughfall		8	8	94%	12 12	105	110	98%	12 12	10	8	123%	12 12	11	8	136%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		2	2	0%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		4	4	85%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		4	4	84%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		8	8	16%	4 2	47	24	129%	4 4	46	35	94%	4 4	208	233	49%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		7	7	69%	4 4	175	169	17%	4 4	50	37	60%	4 4	65	57	89%	3 3
Stream water		4	5	60%	12 12	23	18	86%	23 23	4	2	109%	24 24	8	7	49%	23 23
Bulk deposition	PO <sub>4</sub> -P µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	3,2	4,0	54%	4 4	3,0	2,8	83%	4 4	4,0	4,0	0%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	41,8	42,5	34%	4 4	7,1	6,0	58%	4 4	4,0	4,0	0%	3 3
Stream water		-	-	-	-	2,8	2,0	75%	23 23	0,6	0,5	55%	24 24	1,1	1,0	67%	23 23
Bulk deposition	DOC mg/l	2,3	2,2	113%	12 10	3,4	4,5	59%	12 12	1,9	1,9	145%	12 12	1,8	1,6	83%	12 12
Throughfall		8,1	8,0	159%	12 12	4,6	4,9	50%	12 12	4,1	3,7	71%	12 12	3,7	4,3	152%	12 12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		8,4	8,4	12%	2 2	172	175	0,47	3 3	10,3	7,2	0,88	11 3	43,3	52,8	0,36	5 3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		7,0	7,0	8%	2 2	5,5	3,9	0,65	10 4	3,5	3,6	0,21	5 3	9,9	2	1,41	14 3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		4,9	4,9	26%	2 2	12,7	10,2	0,86	20 4	15,2	15,2	0,22	2 2	7,7	2,2	1,38	8 3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		8,6	8,6	17%	4 2	3,8	3,6	28%	4 4	6,0	5,3	42%	4 4	1,0	1,1	20%	3 3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		17,8	17,5	20%	4 4	43,1	42,9	17%	4 4	1,4	1,0	62%	4 4	1,5	1,4	18%	3 3
Stream water		14,5	15,0	25%	12 12	29,2	26,7	32%	23 23	9,8	8,8	39%	24 24	11,7	9,5	35%	23 23
Bulk deposition	Abs f 420 nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,023	0,023	28%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,016	0,016	32%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,009	0,009	63%	2 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0,026	0,026	31%	4 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		0,099	0,097	26%	4 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		0,081	0,081	32%	12 12	0,638	0,552	41%	23 23	0,151	0,120	55%	24 24	0,233	0,200	32%	23 23

\* Abs f 400 nm i 1 cm kyvett

Gårdsjön	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>T</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,018	0,019	132%	12	11	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,007	0,008	79%	12	11
Throughfall		0,033	0,035	352%	12	12		0,027	0,029	385%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,038	0,038	26%	2	2		0,013	0,013	54%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,067	0,067	15%	2	2		0,014	0,014	42%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,065	0,065	14%	2	2		0,014	0,014	18%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,064	0,064	24%	4	2		0,025	0,025	42%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0,056	0,046	40%	4	4		0,036	0,035	15%	4	4
Stream water		0,054	0,057	21%	12	12		0,026	0,025	12%	12	12
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,090	0,087	97%	12	11	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,018	0,017	95%	12	11
Throughfall		0,267	0,276	348%	12	12		0,053	0,054	469%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,773	0,773	49%	2	2		0,142	0,142	47%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,662	0,662	39%	2	2		0,093	0,093	34%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,494	0,494	4%	2	2		0,079	0,079	6%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,790	0,790	0%	4	2		0,119	0,119	15%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0,524	0,524	22%	4	4		0,097	0,099	12%	4	4
Stream water		0,470	0,455	15%	12	12		0,079	0,077	14%	12	12
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,017	0,019	35%	12	10	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,071	0,069	96%	12	11
Throughfall		0,018	0,023	192%	12	12		0,213	0,221	349%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,000	0,000	0%	2	2		0,555	0,555	36%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,002	0,002	129%	2	2		0,513	0,513	27%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,017	0,017	35%	2	2		0,423	0,423	3%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,002	0,002	109%	4	2		0,631	0,631	5%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0,001	0,001	90%	4	4		0,412	0,400	12%	4	4
Stream water		0,002	0,002	88%	12	12		0,392	0,391	9%	12	12
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,002	0,002	55%	12	11
Throughfall		-	-	-	-	-		0,036	0,042	37%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,017	0,017	19%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-	-	-	-	-		0,017	0,017	0%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-	-	-	-	-		0,013	0,013	20%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		-	-	-	-	-		0,022	0,022	7%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		-	-	-	-	-		0,017	0,016	36%	4	4
Stream water		-	-	-	-	-		0,018	0,018	20%	12	12
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,014	0,014				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,015	0,014	79%	12	11
Throughfall		0,053	0,052					0,010	0,011	180%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		0,043	0,043					0,001	0,001	0%	2	2
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0,037	0,037					0,001	0,001	0%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0,029	0,029					0,005	0,005	92%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0,044	0,044					0,002	0,002	55%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0,085	0,084					0,002	0,002	46%	4	4
Stream water		0,070	0,073					0,001	0,001	0%	12	12
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,027	-0,029				H <sup>+</sup> mEq/l	0,008	0,007			
Throughfall		0,011	0,011					0,005	0,005			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-0,084	-0,084					0,022	0,022			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-0,094	-0,094					0,018	0,018			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-0,047	-0,047					0,010	0,010			
Groundwater, recharge area, F1:4		-0,059	-0,059					0,023	0,023			
Groundwater, discharge area, F1:5		-0,019	-0,021					0,041	0,038			
Stream water		-0,014	-0,002					0,038	0,036			



Aneboda	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,014	0,014	53%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,007	0,007	82%	12	12
Throughfall		0,013	0,013	49%	12	12		0,018	0,017	81%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,085	0,08	59%	10	4		0,323	0,177	99%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,138	0,116	72%	14	4		0,056	0,029	116%	11	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,237	0,211	47%	23	4		0,120	0,127	52%	21	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,323	0,323	19%	4	4		0,087	0,087	14%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,024	0,022	54%	4	4		0,117	0,122	14%	4	4
Stream water		0,099	0,100	41%	23	23		0,099	0,095	9%	23	23
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,034	0,030	87%	12	12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,008	0,008	63%	12	12
Throughfall		0,048	0,051	66%	12	12		0,019	0,016	75%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,208	0,14	68%	10	4		0,187	0,185	59%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,151	0,074	115%	14	4		0,049	0,047	38%	11	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,268	0,173	72%	23	4		0,114	0,102	30%	21	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,173	0,179	18%	4	4		0,097	0,103	23%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,197	0,195	6%	4	4		0,098	0,103	14%	4	4
Stream water		0,182	0,180	8%	23	23		0,081	0,081	8%	23	23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,017	0,021	50%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,028	0,026	84%	12	12
Throughfall		0,012	0,011	89%	12	12		0,036	0,040	56%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,042	0,042	138%	2	2		0,191	0,066	121%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,001	0,000	125%	9	4		0,090	0,052	108%	11	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,004	0,001	284%	18	4		0,332	0,181	70%	21	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,001	0,000	95%	4	4		0,215	0,226	12%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,000	0,000	36%	4	4		0,200	0,200	9%	4	4
Stream water		0,002	0,001	69%	23	23		0,195	0,200	7%	23	23
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,002	0,002	102%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,038	0,032	73%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-		0,050	0,028	105%	6	4
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,022	-0,016	-75%	4	4		0,009	0,010	74%	11	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,028	0,033	93%	8	4		0,018	0,015	44%	21	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0,041	-0,024	-115%	4	4		0,04	0,036	31%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,043	0,043	43%	4	4		0,019	0,018	15%	4	4
Stream water		-0,078	-0,079	-19%	23	23		0,016	0,017	45%	23	23
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,020	0,028				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,022	0,021	98%	12	12
Throughfall		0,035	0,043					0,016	0,014	105%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					0,007	0,007	76%	2	2
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,032	0,022					0,005	0,005	76%	10	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,092	0,074					0,012	0,003	193%	19	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,020	0,020					0,003	0,002	62%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,272	0,269					0,031	0,031	15%	4	4
Stream water		0,148	0,135					0,001	0,001	41%	23	23
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,019	-0,023				H <sup>+</sup> mEq/l	0,010	0,007			
Throughfall		0,038	0,030					0,003	0,001			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,416	0,194					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,086	-0,052					0,010	0,013			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,075	0,040					0,003	0,003			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0,058	-0,050					0,015	0,014			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0,213	0,226					0,007	0,007			
Stream water		0,109	0,112					0,025	0,026			

Kindla	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,012	0,011	56%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,008	0,008	59%	12	12
Throughfall		0,014	0,011	78%	12	12		0,018	0,011	224%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,054	0,055	18%	12	3		0,007	0,007	38%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,138	0,080	100%	9	3		0,019	0,012	109%	8	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,117	0,101	43%	10	3		0,028	0,028	17%	6	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,045	0,047	25%	4	4		0,009	0,009	39%	4	4
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,120	0,120	2%	4	4		0,147	0,150	7%	4	4
Stream water		0,062	0,071	28%	24	24		0,021	0,021	19%	24	24
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,026	0,021	157%	12	12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,005	0,006	55%	12	12
Throughfall		0,029	0,020	128%	12	12		0,008	0,007	75%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,077	0,068	28%	12	3		0,012	0,011	19%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,083	0,077	29%	9	3		0,021	0,013	111%	8	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,074	0,074	19%	10	3		0,034	0,029	36%	6	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,062	0,051	40%	4	4		0,013	0,014	20%	4	4
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,056	0,056	0%	4	4		0,072	0,072	6%	4	4
Stream water		0,065	0,065	15%	24	24		0,020	0,021	12%	24	24
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,013	0,014	67%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,017	0,018	65%	12	12
Throughfall		0,012	0,009	84%	12	12		0,022	0,022	69%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,000	0,000	222%	11	3		0,095	0,098	15%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,000	0,000	-	5	3		0,095	0,089	16%	8	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,001	0,001	141%	2	2		0,095	0,089	16%	6	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,002	0,000	193%	4	4		0,090	0,087	14%	4	4
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,008	0,004	114%	4	4		0,162	0,161	6%	4	4
Stream water		0,001	0,001	66%	24	24		0,096	0,096	9%	24	24
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,003	0,003	108%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,016	0,017	75%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,027	-0,031	-70%	6	3		0,005	0,005	53%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,038	-0,039	-23%	4	3		0,018	0,006	176%	8	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-		0,006	0,004	88%	6	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,001	-0,002	5003%	4	4		0,010	0,010	29%	4	4
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,230	0,251	21%	4	4		0,016	0,016	6%	4	4
Stream water		-0,033	-0,034	-35%	24	24		0,004	0,004	46%	24	24
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,013	0,013				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,019	0,021	119%	12	12
Throughfall		0,028	0,026					0,011	0,009	86%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,052	0,038					0,002	0,002	90%	11	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,019	0,019					0,005	0,000	213%	5	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					0,007	0,007	141%	2	3
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,033	0,029					0,012	0,001	189%	4	4
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,012	0,008					0,002	0,002	56%	4	4
Stream water		0,052	0,047					0,001	0,001	77%	24	24
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,018	-0,011				H <sup>+</sup> mEq/l	0,005	0,004			
Throughfall		0,008	0,016					0,005	0,004			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,012	-0,002					0,025	0,020			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,068	-0,037					0,016	0,016			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-0,029	-0,026					-	-			
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0,013	0,022					0,014	0,016			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,213	0,219					0,001	0,001			
Stream water		0,012	0,005					0,017	0,018			

Gammtratten	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>		Mean	Median	CV	n <sub>o</sub>	n <sub>r</sub>
Bulk deposition	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mEq/l	0,008	0,007	82%	12	12	Ca <sup>2+</sup> mEq/l	0,007	0,004	135%	12	12
Throughfall		0,006	0,006	58%	12	12		0,008	0,005	118%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,018	0,014	81%	9	3		0,007	0,008	58%	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,033	0,020	104%	19	3		0,009	0,006	88%	15	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,028	0,029	37%	10	3		0,055	0,059	29%	9	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,034	0,033	9%	3	3		0,062	0,060	5%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,024	0,025	13%	3	3		0,024	0,026	18%	3	3
Stream water		0,025	0,027	29%	23	23		0,062	0,060	22%	23	23
Bulk deposition	Cl <sup>-</sup> mEq/l	0,009	0,010	102%	12	12	Mg <sup>2+</sup> mEq/l	0,003	0,002	89%	12	12
Throughfall		0,012	0,010	152%	12	12		0,004	0,003	192%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,048	0,030	89%	9	3		0,020	0,008	127%	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,029	0,014	165%	19	3		0,009	0,008	65%	15	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,018	0,017	14%	10	3		0,020	0,020	11%	9	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,018	0,019	12%	3	3		0,018	0,016	24%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,022	0,025	33%	3	3		0,012	0,012	18%	3	3
Stream water		0,022	0,022	19%	23	23		0,025	0,025	21%	23	23
Bulk deposition	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> mEq/l	0,009	0,008	61%	12	12	Na <sup>+</sup> mEq/l	0,009	0,009	105%	12	12
Throughfall		0,004	0,002	89%	12	12		0,008	0,009	157%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,000	0,000	-	5	3		0,048	0,042	41%	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,000	0,000	374%	14	3		0,035	0,037	29%	15	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,000	0,000	283%	8	3		0,058	0,058	12%	9	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,002	0,002	14%	3	3		0,054	0,057	9%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,000	0,000	133%	3	3		0,047	0,052	18%	3	3
Stream water		0,000	0,000	71%	23	23		0,060	0,061	14%	23	23
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l	-	-	-	-	-	K <sup>+</sup> mEq/l	0,002	0,001	197%	12	12
Throughfall		-	-	-	-	-		0,008	0,009	144%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0,106	-0,106	-21%	2	2		0,008	0,009	63%	7	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,025	0,006	-332%	11	3		0,006	0,003	192%	15	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,084	0,085	18%	6	3		0,002	0,001	123%	9	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,079	0,079	1%	3	3		0,008	0,007	20%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,041	0,039	27%	3	3		0,003	0,002	36%	3	3
Stream water		0,021	0,024	99%	23	23		0,004	0,004	38%	23	23
Bulk deposition	RCOO <sup>-</sup> mEq/l	0,011	0,010				NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> mEq/l	0,007	0,006	258%	12	12
Throughfall		0,023	0,027					0,002	0,001	71%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,208	0,253					0,001	0,001	91%	5	3
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0,066	0,014					0,001	0,001	131%	14	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,063	0,019					0,000	0,000	283%	8	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,008	0,009					0,001	0,002	61%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,009	0,009					0,001	0,001	100%	3	3
Stream water		0,088	0,073					0,000	0,000	57%	23	23
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0,007	-0,008				H <sup>+</sup> mEq/l	0,007	0,007			
Throughfall		0,006	0,007					0,007	0,006			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0,017	0,023					0,040	0,040			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0,003	0,020					0,005	0,003			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0,089	0,092					0,002	0,001			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0,088	0,086					0,002	0,002			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0,040	0,042					0,007	0,007			
Stream water		0,104	0,101					0,003	0,002			



		Gårdsjön					Aneboda*					Kindla					Gammtratten						
		Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>r</sub>	Mean	Median	CV	n <sub>0</sub>	n <sub>r</sub>		
Bulk deposition	Hg ng/l	-	-	-	-	-	4,2	4,2	47%	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	6,8	6,9	25%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	3,4	3,1	78%	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	5,6	5,2	62%	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,9	0,6	77%	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	10,3	10,0	6%	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	11,2	11,2	31%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Metyl-Hg ng/l	-	-	-	-	-	0,2	0,1	89%	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,2	0,2	41%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,06	0,03	1,29	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,44	0,03	2,54	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,06	0,06	0%	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	2,44	2,4	76%	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	1,1	0,7	85%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Cr µg/l	-	-	-	-	-	0,05	0,05	52%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,09	0,10	47%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	1,17	0,98	75%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,33	0,22	75%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,35	0,30	69%	21	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,22	0,22	20%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,06	1,10	15%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,48	0,49	22%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Ni µg/l	-	-	-	-	-	0,17	0,21	69%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,11	0,12	61%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	3,28	2,35	76%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,90	0,58	66%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,63	0,56	50%	21	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	2,65	2,00	52%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,40	1,45	21%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,64	0,60	31%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	Co µg/l	-	-	-	-	-	0,02	0,02	66%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,01	0,01	71%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	0,56	0,56	60%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,88	0,51	140%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,86	0,59	88%	21	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	1,68	1,40	46%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	1,23	1,25	14%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,75	0,71	21%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	V µg/l	-	-	-	-	-	0,11	0,12	46%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,13	0,14	37%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	4,41	3,38	79%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,13	0,10	64%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,80	0,43	125%	21	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,07	0,07	15%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	4,23	4,25	16%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	1,24	1,15	24%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulk deposition	As µg/l	-	-	-	-	-	0,07	0,05	83%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall		-	-	-	-	-	0,06	0,07	78%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-	1,10	1,06	66%	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-	0,08	0,06	52%	11	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-	0,28	0,17	109%	21	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		-	-	-	-	-	0,07	0,06	15%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		-	-	-	-	-	0,81	0,80	9%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		-	-	-	-	-	0,34	0,33	34%	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\*Financed by SITES

Gårdsjön	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	DOC
Bulk deposition	2,7	3,1	0,7	6,6		0,09	31
Throughfall	1,4	2,6	2,6	6,6		0,08	84
Litterfall				26,3		1,95	1123
Stream water	0,07	0,23	2,36	2,66		0,04	121

Aneboda	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	2,3	1,8	1,0	5,1		0,29	27
Throughfall	1,5	1,1	1,4	4,0		0,70	31
Litterfall				23,0		2,26	922
Stream water	0,06	0,14	2,12	2,32	0,009	0,06	99

Kindla	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	
Bulk deposition	2,2	1,5	0,8	4,5		0,10	16
Throughfall	0,8	0,9	0,8	2,5		0,05	22
Litterfall				14,1		1,08	698
Stream water	0,02	0,04	0,72	0,78	0,004	0,01	35

Gammtratten	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )						
	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N	Org-N	Tot-N	PO <sub>4</sub> -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	0,8	1,1	0,6	2,4		0,07	15
Throughfall	0,2	0,4	0,6	1,1		0,07	24
Litterfall				8,2		0,93	451
Stream water	0,03	0,01	1,36	1,39	0,007	0,05	75

Gårdsjön	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	23	115	21	0	-5	<b>154</b>	<b>-35</b>
Throughfall	35	277	19	0	27	<b>357</b>	<b>11</b>
Litterfall	17						
Stream water	47	340	1,7		35	<b>423</b>	<b>2</b>

Gårdsjön	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	9	23	90	3	19	11	<b>154</b>	<b>0</b>
Throughfall	28	55	221	37	10	5	<b>357</b>	<b>0</b>
Litterfall	97	34	5	10				
Stream water	20	59	293	19	1	32	<b>423</b>	<b>0</b>

Aneboda	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	11	27	13	0	10	<b>60</b>	<b>-15</b>
Throughfall	9	32	8	0	38	<b>87</b>	<b>25</b>
Litterfall	12						
Stream water	47	68	1,0	0	50	<b>165</b>	<b>36</b>

Aneboda	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	6	7	22	2	17	8	<b>60</b>	<b>0</b>
Throughfall	12	13	24	25	11	2	<b>87</b>	<b>0</b>
Litterfall	99	28	1	11				
Stream water	37	32	74	8	0,4	10	<b>162</b>	<b>-3</b>

Kindla	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	10	21	11	0	5	<b>47</b>	<b>-14</b>
Throughfall	7	16	6	0	13	<b>42</b>	<b>4</b>
Litterfall	7						
Stream water	28	25	0,3	0	18	<b>71</b>	<b>-0</b>

Kindla	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	6	4	14	3	16	4	<b>47</b>	<b>0</b>
Throughfall	9	4	12	8	6	3	<b>42</b>	<b>0</b>
Litterfall	34	9	0,6	5				
Stream water	7	8	36	1	0,2	9	<b>62</b>	<b>-9</b>

Gammtratten	Anion fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	RCOO <sup>-</sup>	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	7	8	8	0	6	<b>29</b>	<b>-6</b>
Throughfall	4	8	3	0	10	<b>24</b>	<b>4</b>
Litterfall	4						
Stream water	13	11	0,1	6	51	<b>82</b>	<b>55</b>

Gammtratten	Cation fluxes (mEq m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )							
	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	H <sup>+</sup>	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	6	2	8	1	6	6	<b>29</b>	<b>0</b>
Throughfall	5	2	5	5	1	4	<b>24</b>	<b>0</b>
Litterfall	40	10	0,2	5				
Stream water	34	13	30	2	0,2	3	<b>82</b>	<b>1</b>

Gårdsjön	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	44			32	178	1,8	0,6	24,7	0,05
Stream water	473	376	89	443	10	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	7	-	-	8	61	0,9	0,2	4,8	0,01
Throughfall	10	-	-	9	2	1,7	0,3	4,7	0,02
Litterfall	33			33	472	1,1	0,3	28,6	0,07
Stream water	187	114	73	395	21	0,2	0,4	1,6	0,01

Kindla	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	31			16	140	0,4	0,3	9,6	0,02
Stream water	188	79	109	142	17	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (mg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	12			8	119	0,3	0,1	12,5	0,02
Stream water	158	113	44	400	15	-	-	-	-

Gårdsjön	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	23		833	1191	356	119	190
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	3,2	0,1	39	131	15	86	52
Throughfall	4,6	0,2	59	76	9	85	42
Litterfall	13		1090	989	191	78	17
Stream water	3,7	0,3	163	213	267	441	113

Kindla	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	13		524	440	38	56	11
Stream water	-	-	-	-	-	-	-

Gammtratten	Metal fluxes (µg m <sup>-2</sup> y <sup>-1</sup> )						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	6		151	185	32	22	16
Stream water	-	-	-	-	-	-	-



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

Sampling place	Gårdsjön			Aneboda			Kindla			Gammatratten		
Incubation period	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr
Sampling date	971008			971112			971001					
Decomposition ratio 1997 (weight loss in % of original weight)												
Mean	32,8	57,1	69,7	34,0	58,0	73,0	26,9	48,0	69,3	-	-	-
median	32,7	55,4	72,6	33,0	57,1	75,3	27,0	49,0	71,1	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	15	19	19	18	18	18	18	-	-	-
Sampling date	981007			981109			981005					
Decomposition ratio 1998 (weight loss in % of original weight)												
Mean	40,6	65,2	69,9	38,7	64,8	77,0	36,4	59,5	75,3	-	-	-
median	41,5	62,2	68,9	37,8	70,8	77,3	37,1	60,4	75,0	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	18	19	17	17	18	18	18	-	-	-
Sampling date	991019			991027			991114					
Decomposition ratio 1999 (weight loss in % of original weight)												
Mean	35,6	65,3	74,3	30,7	60,0	65,3	30,1	61,5	69,8	-	-	-
median	34,4	67,3	73,8	30,7	59,5	64,9	29,0	60,6	73,0	-	-	-
n <sub>0</sub>	18	19	18	17	17	16	16	16	15	-	-	-
Sampling date	001011			001101			001003			001003		
Decomposition ratio 2000 (weight loss in % of original weight)												
Mean	33,4	61,7	72,5	38,1	61,8	67,4	30,2	51,7	71,5	25,1	-	-
median	32,8	61,0	73,6	37,0	62,3	66,3	29,7	54,5	74,3	25,0	-	-
n <sub>0</sub>	18	18	17	18	17	17	16	18	18	18	-	-
Sampling date	011103			011106			011123			010926		
Decomposition ratio 2001 (weight loss in % of original weight)												
Mean	34,6	61,6	76,7	36,2	62,2	66,3	33,3	63,3	74,0	33,7	46,2	-
median	32,9	62,2	77,3	35,8	60,1	64,8	32,6	66,5	75,7	31,1	46,2	-
n <sub>0</sub>	18	18	18	18	17	16	18	18	18	18	18	-
Sampling date	021029			021030			021016			020920		
Decomposition ratio 2002 (weight loss in % of original weight)												
Mean	32,5	65,7	70,8	30,5	67,4	70,7	27,2	57,7	74,2	32,5	55,8	60,1
median	31,1	67,0	71,7	30,0	71,1	71,7	26,7	59,0	74,6	33,2	56,4	62,9
n <sub>0</sub>	18	18	17	18	18	17	18	18	17	18	18	18
Sampling date	031030			031024			031110			031001		
Decomposition ratio 2003 (weight loss in % of original weight)												
Mean	25,8	55,3	68,8	30,1	53,6	65,0	29,9	57,4	73,4	24,5	58,0	72,5
median	25,5	54,5	70,6	28,5	54,2	66,4	29,8	58,7	73,1	24,4	59,8	75,0
n <sub>0</sub>	18	18	16	18	18	14	18	18	18	18	18	16
Sampling date	041116			041027			041020			041011		
Decomposition ratio 2004 (weight loss in % of original weight)												
Mean	37,5	60,8	65,9	41,7	66,2	62,8	28,4	56,1	69,5	24,4	42,4	70,0
median	34,0	62,8	68,1	40,7	67,6	65,0	29,2	59,4	72,1	23,5	43,1	72,5
n <sub>0</sub>	17	17	14	18	17	17	18	18	18	17	18	18
Sampling date	051115			051011			051103			051006		
Decomposition ratio 2005 (weight loss in % of original weight)												
Mean	33,4	64,2	71,8	31,9	59,7	75,9	26,2	57,9	70,5	26,0	41,0	62,1
median	35,5	65,2	71,7	34,8	59,9	78,0	25,8	55,8	74,1	24,4	42,3	60,7
n <sub>0</sub>	18	18	18	15	15	14	17	18	18	18	18	18
Sampling date	061115			061026			061013			060927		
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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	18	17	18	17	16	15	18	18	18	18	18	18

Sampling place	Gårdsjön			Aneboda			Kindla			Gammtratten		
Incubation period	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr
Sampling date	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	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 <sub>0</sub>	17	17	15	15	15	12	18	18	18	18	18	16
Sampling date	151028			151009			150924			150923		
Decomposition ratio 2015 (weight loss in % of original weight)												
Mean	47,1	71,4	72,5	32,4	58,9	64,5	35,8	64,7	74,6	31,7	47,1	67,5
median	46,4	72,2	72,5	29,7	54,6	67,4	36,0	63,2	76,1	32,6	48,1	71,1
n <sub>0</sub>	17	17	20	11	13	13	19	18	18	18	18	18
Sampling date	161020			161014			161013			160922		
Decomposition ratio 2016 (weight loss in % of original weight)												
Mean	35,4	65,1	69,2	30,9	52,5	66,8	34,5	63,1	76,5	37,4	55,2	70,3
median	32,9	67,3	68,9	29,9	52,3	71,8	33,8	64,3	76,6	36,2	55,3	73,1
n <sub>0</sub>	17	15	15	14	15	17	18	18	17	17	18	18
Sampling date	171108			171012			171013			170823		
Decomposition ratio 2017 (weight loss in % of original weight)												
Mean	37,1	65,1	78,2	25,1	56,9	61,3	25,4	54,5	75,6	20,1	42,2	60,3
median	37,6	63,3	77,9	25,8	57,8	60,0	23,5	55,0	77,2	18,5	42,5	62,2
n <sub>0</sub>	19	18	15	17	14	12	17	18	18	16	16	18
Sampling date	181011			180912			180928			180822		
Decomposition ratio 2018 (weight loss in % of original weight)												
Mean	32,7	56,0	69,4	25,8	45,8	58,9	30,4	48,1	71,7	26,2	36,6	57,1
median	33,1	54,9	68,9	25,6	45,9	58,4	31,2	48,6	71,7	26,8	34,6	55,2
n <sub>0</sub>	18	18	15	18	18	13	18	18	18	17	17	18
Sampling date	191002			191029			190918			190916		
Decomposition ratio 2019 (weight loss in % of original weight)												
Mean	43,3	59,2	68,7	39,2	52,4	69,5	34,0	54,5	64,0	33,1	45,3	54,8
median	41,6	60,2	70,9	38,5	52,8	72,9	34,5	54,8	66,1	32,2	45,4	55,9
n <sub>0</sub>	18	18	17	17	19	16	18	18	18	17	16	16
Sampling date	201005			201008			201027			201016		
Decomposition ratio 2019 (weight loss in % of original weight)												
Mean	45,4	62,6	69,1	40,4	63,3	64,7	36,9	62,9	72,9	40,7	44,9	62,8
median	45,0	62,6	69,1	40,0	66,1	66,6	36,3	63,1	73,6	41,1	44,6	61,0
n <sub>0</sub>	18	18	17	18	17	16	18	17	18	17	15	16

Epiphytic lichens on tree trunks

NB All figures recalculated 2007, i.e. some differences compared to earlier annual reports!

	1996					2001					2006					2011					2016						
Gårdsjön	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees		
n.o of lichen species total					30 20					33 20					35 20					21 20					21 20		
n.o of lichens per tree: birch		7.0			1		12.0			1		13.0			1		5.0				1		6.0	6.0	n/a	17	1
n.o of lichens per tree: Norway spruce		5.7	6.0	24	7		6.6	7.0	15	7		7.4	8.0	11	7		7.1	7.0	22	7		4.8	5.0	24	6	6	
n.o of lichens per tree: Scots pine		7.8	9.0	31	11		7.9	8.0	12	11		7.4	8.0	17	11		6.9	7.0	45	11		5.8	5.5	27	12	12	
n.o of lichens per tree: oak		9.0			1		9.0			1		10.0			1		3.0			1						1	
n.o of lichens per tree: all tree species		7.1	6.5	31	20		7.7	8.0	20	20		7.8	8.0	22	20		6.7	7.0	39	20		5.4	5.0	30	20	20	
point freq. dominant 1, %:	Lep inca	15.8	12.1	105.1	18	Lep inca	16.6	13.3	90	19	Lep inca	10.2	6.8	104	18	Cla sp.	15.4	9.5	109	16	Cla sp.	15.7	13.4	97	16	16	
point freq. dominant 2, %	Hyp phys	11.1	9.4	67.34	20	Hyp phys	7.8	5.8	91	20	Hyp phys	7.0	3.0	165	18	Hyp phys	6.4	3.6	127	17	Hyp phys	4.3	0.4	193	11	11	
point freq. dominant 3, %	Cla conr	6.4	2.5	141.5	12	Cla squa	5.5	0.0	165	12	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6	161	13	Lep inca	3.0	0.0	199	9	9	
sensitivity index per tree: birch		2.4			3 1					10	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6		3 1		3.6			4 1	1	
sensitivity index per tree: Norway spruce		1.9	1.5	59	8 7					11	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6	62	5 7		3.4	2.9	57	4 6	6	
sensitivity index per tree: Scots pine		2.2	2.2	31	11 11					12	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6	33	5 11		4.2	2.2	49	6 12	12	
sensitivity index per tree: oak		2.4			5 1					13	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6		1 1		2.0			1 1	1	
sensitivity index per tree: all tree species		2.1	2.0	39	14 20					14	Cla squa	5.8	0.0	179	9	Lepr inc	5.0	0.6	43	8 20		2.7	2.4	53	8 20	20	

	1997					2002					2007					2012					2017						
Aneboda	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees		
number of lichen species total					30 20					21 20					24 20					20 20					16 20	20	
n.o of lichens per tree: Norway spruce		8.8	9.0	43	19		6.9	7.0	39	19		4.5	4.0	39	17		4.8	4.0	27	20			5.5	5.5	16	16	16
n.o of lichens per tree: Scots pine		13.0	n/a	n/a	1		8.0	8.0	n/a	1		7.0	7.0	n/a	1		7.0	7.0	0	2			9.0	9.0	16	2	2
n.o of lichens per tree: all tree species		9.1	10.0	42	20					1		7.0	7.0	n/a	1		7.0	7.0	27	20			5.8	6.0	29	20	20
point freq. dominant 1, %	Lec abie	34.9	34.6	74.56	18		20.2	16.8	89	17	Lec abie	8.7	0.5	175	10	Lec abie	8.7	0.0	264	4	Lec abie	23.6	11.3	116	19	19	
point freq. dominant 2, %	Lep inca	33.5	31.1	55.07	20	Lec abie	2.0	0.0	207	7	Cla conr	2.4	0.0	306	5	Cla sp.	1.2	0.0	383	6	Hyp phys	1.5	0.3	175	14	14	
point freq. dominant 3, %	Hyp phys	5.2	2.6	114.6	16	Cla squa	3.2	3.3	60	7		5.0	6.0	41	7	17	1.8	1.0	90	5 16		2.3	1.2	78	4 6	6	
sensitivity index per tree: Norway spruce		3.9	3.9	40	8 19		4.3	4.2	29	4 1		2.7	2.7	n/a	1 1		1.5	1.5	47	3 2		1.3	1.3	30	4 2	2	
sensitivity index per tree: Scots pine		1.1	1.1	n/a	2 1					8 20		4.9	5.6	41	7 20		1.9	1.1	84	8 20		2.0	1.2	79	7 20	20	

	1998					2003					2008					2013					2018					
Kindla	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	
n.o of lichen species total					31 20					27 20					24 20					20 20					15 20	20
n.o of lichens per tree: birch		10.2	11.0	22	5		10.2	10.0	15	5		12.0	11.5	18	4		8.0	7.5	40	4		7.0	7.0	35	4	4
n.o of lichens per tree: Norway spruce		8.2	8.0	34	13		6.6	6.0	30	13		8.3	9.0	14	15		7.6	7.0	16	15		6.6	7.0	14	15	15
n.o of lichens per tree: Scots pine		9.5	9.5	22	2		8.5	8.5	25	2		9.0	9.0	n/a	1		7.0	7.0	n/a	1		7.0	7.0	n/a	1	1
n.o of lichens per tree: all tree species		8.9	9.0	30	20		7.7	7.5	31	20		9.1	9.0	22	20		7.7	7.0	22	20		6.7	7.0	19	20	20
point freq. dominant 1, %	Hyp phys	28.1	24.1	45	20	Hyp phys	28.1	24.6	49	20	Lep inca	34.6	22.4	93	19	Lep inca	41.7	37.0	81	19	Lep inca	27.9	18.9	90	19	19
point freq. dominant 2, %	Lep inca	23.6	15.1	84	20	Lep inca	26.3	17.0	77	20	Hyp phys	19.5	19.1	45	20	Hyp phys	17.6	16.1	55	20	Hyp phys	24.4	23.5	59	20	20
point freq. dominant 3, %	Pla glau	3.2	0.1	223	8	Pla glau	3.3	0.0	202	8	Pla glau	3.0	0.8	195	13	Cla sp.	2.7	0.0	221	4	Cla sp.	3.2	0.0	266	5	5
sensitivity index per tree: birch		2.3	2.4	13	8 5		2.1	2.2	14	7 5		2.3	2.2	35	6 4		2.8	2.8	28	6 4		2.4	2.5	32	4 4	4
sensitivity index per tree: Norway spruce		1.6	1.5	14	7 13		1.6	1.6	16	6 13		1.5	1.4	22	5 15		1.6	1.6	18	5 15		1.6	1.6	19	4 15	15
sensitivity index per tree: Scots pine		1.5	1.5	12	4 2		1.5	1.5	9	4 2		1.9	1.9	n/a	4 1		1.8	1.7	n/a	4 1		1.6	1.6	n/a	4 1	1
sensitivity index per tree: all tree species		1.8	1.7	22	11 20		1.7	1.6	19	9 20		1.7	1.5	32	7 20		1.8	1.7	35	7 20		1.7	1.6	30	5 20	20

	2000					2005					2010					2015					2020						
Gammtratten	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees	Species	mean	median	CV%	n lich. n trees		
n.o of lichen species total/tree individuals total					44 20					36 20					36 20					36 20					36 20	20	
n.o of lichens per tree: birch		11.0			1		16.0			1		13.0	12	n/a	36			10	10	n/a	8		10.0	10	NA	1	1
n.o of lichens per tree: Norway spruce		11.4	12.0	20	8		14.5	15.0	21	8		9.1	10	21	8		11.5	11.5	17	8		9.5	10	30	8	8	
n.o of lichens per tree: Scots pine		10.4	10.0	20	9		13.8	15.0	23	9		10.0	11	20	9		10.4	10	21	9		11.0	11	20	9	9	
n.o of lichens per tree: Populus tremula		9.0			1		14.0			1		10.0	10	n/a	1		9.0	9	n/a	1		6.0	6	NA	1	1	
n.o of lichens per tree: Salix caprea		14.0			1		14.0			1		11.0	11	n/a	1		14.0	14	n/a	1		12.0	12	NA	1	1	
n.o of lichens per tree: all tree species		11.0	11.0	22	20		14.2	15.0	20	20		10.15	10.5	19	20		10.95	11	19	20		10	11	26	20	20	
point freq. dominant 1, %	Hyp phys	9.3	2.3	160	15	Hyp phys	8.4	2.5	150	16	Hyp phys	8.8	2.625	134	16	Hyp phys	8	2.875	115	15	Hyp phys	7.07	2	125	14	14	
point freq. dominant 2, %	Par ambi	6.3	2.0	127	14	Par ambi	4.1	3.0	148	14	Par ambi	4.3	3.75	150	18	Par ambi	7.1	5.625	133	17	Par ambi	4.85	3.12	144	17	17	
point freq. dominant 3, %	Bia effl	4.2	0.0	447	1	Bac arce	2.2	0.0	447	1	Myc sang	1.4	0.625	213	14	Bry capi	2.4	0	199	9	Och sp.	1.38	0	262	4	4	
sensitivity index per tree: birch		3.1	n/a	n/a	5 1		2.4			5 1		3.1	n/a	n/a	6 1		3.6	3.585	n/a	5 1		3.6	3.6	NA	4 1	1	
sensitivity index per tree: Norway spruce		4.2	4.4	17	9 8		2.5	2.5	15	5 8		3.1	3.1	19	9 8		2.8	2.8	15	9 8		2.9	2.7	20	8 8	8	
sensitivity index per tree: Scots pine		3.4	3.2	37	8 9		2.5	2.3	28	7 9		2.4	2.2	29	8 9		2.3	2.2	10	9 9		2.6	2.4	20	9 9	9	
sensitivity index per tree: Populus tremula		4.8			2 1		4.3			2 1		4.4	n/a	n/a	2 1		4.4	4.4	n/a	3 1		4.1	4.1	NA	2 1	1	
sensitivity index per tree: Salix caprea		7.3			5 1		6.4	n/a	n/a	5 1		6.4	n/a	n/a	5 1		6.5	6.6	n/a	4 1		6.4	6.4	NA	3 1	1	
sensitivity index all tree species		4.0	3.8	33	14 20		2.8	2.4	39	11 20		3.0	2.8	36	14 20		2.9	2.4	38	16 20		3.0	2.7	34	14 20	20	

**Comments**  
 Data collected from four circular plots with five trees each. Currently every fifth year. On each tree trunk is one sample plot 40x40 cm with 400 points on which hits of lichens are observed giving point frequency. On the trunk between 50 and 200 cm above ground all species, besides those on the plot, are noted as to presence.

n.o of lichen species total = on and outside sample plots on all trees  
 n.o of lichens per tree = mean number of lichen species on and outside the sample plot per tree individual  
 sensitivity index per tree sp. = mean of all individuals of the resp. tree species; only lichens present on sample plots and having indicator values are included  
 n lich. = number of lichen species involved in the calculation  
 n trees = number of tree individuals on which observations were performed

**Algae on needles and lichens on twigs of Norway spruce (*Picea abies*)**

	1998				1999				2000				2001				2002				2003				2004				2005				2006				2007**				2008			
	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	median	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	
<b>Gårdsjön</b>																																												
<b>Algae</b>																																												
thickness on needles	1,7	1,7	19	20	-	-	-	-	2,4	2,3	17	6	2,2	2,2	13	6	2,0	6	6	2,2	16	6	1,0	0	6	1,3	25	3	0,6	58	6	1,5	36	10	0,2	181	10							
age youngest needles with algae	3,2	3,0	48	20	-	-	-	-	2,1	2,0	7	6	2,3	2,3	13	6	2,1	7	6	2,9	5	6	4,0	13	6	3,9	59	3	5,4	11	6	4,0	18	10	5,9	10	10							
n:o whorls with 5-50% needles	5,8	5,9	38	20	-	-	-	-	1,1	1,0	92	6	1,5	0,9	108	6	3,2	40	6	3,2	18	6	6,5	14	6	6,9	7	3	9,0	14	6	5,8	15	10	6,0	9	10							
n:o whorls with >50% needles	10,7	10,2	26	20	-	-	-	-	9,9	10,5	15	6	9,6	9,7	13	6	7,7	6	6	6,5	12	6	2,4	66	6	3,2	63	3	2,6	21	6	1,8	68	10	2,0	32	10							
<b>Lichens</b>																																												
amount on branch	1,7	2,0	29	20	-	-	-	-	1,0	1,0	0	6	1,0	1,0	0	6	1,1	12	6	1,1	22	6	0,9	18	6	0,9	31	3	0,8	36	6	0,0	n/a	10	0,0	316	10							
age youngest twig with lichen	4,8	4,5	47	20	-	-	-	-	4,7	4,7	13	6	5,3	5,2	18	6	5,1	12	6	4,7	20	6	4,2	20	6	6,1	12	3	8,2	24	6	0,0	n/a	10	7,0	n/a	10							
* Few trees left due to partial destruction of sample site in 1999; replacement trees not attainable. ** Start of new temporal series; new observation trees selected.																																												
<b>Aneboda</b>																																												
<b>Algae</b>																																												
thickness on needles	1,9	2,0	14	20	1,9	2,0	13	20	2,0	2,0	6	20	1,5	1,7	30	20	1,2	26	20	1,3	23	20	1,0	16	20	1,0	12	20	0,7	62	20	-	-	-	1,0	41	20							
age youngest needles with algae	2,2	2,2	11	20	2,0	2,0	3	20	2,1	2,0	7	20	2,7	2,7	23	20	2,4	20	20	2,8	11	20	3,2	20	20	3,8	20	20	2,5	59	20	-	-	-	4,5	37	20							
n:o whorls with 5-50% needles	2,1	2,3	51	20	2,8	2,7	29	20	3,5	3,0	37	20	1,0	0,7	74	20	2,5	30	20	2,3	41	20	6,1	19	20	5,2	13	20	2,5	59	20	-	-	-	4,0	19	20							
n:o whorls with >50% needles	8,0	8,0	17	20	6,7	6,9	19	20	6,4	6,5	21	20	7,7	7,7	13	20	6,2	11	20	5,6	12	20	1,9	50	20	1,7	42	20	2,0	53	20	-	-	-	2,2	53	20							
<b>Lichens</b>																																												
amount on branch	1,6	1,7	29	20	1,7	1,7	32	20	1,8	2,0	23	20	1,8	2,0	20	20	1,6	28	20	1,5	31	20	1,7	29	20	1,5	32	20	1,0	42	20	-	-	-	1,5	38	20							
age youngest twig with lichen	3,7	3,7	24	20	3,7	3,7			2,0	1,8	2,0	20	2,0	1,6	28	20	1,6	28	20	1,5	31	20	4,2	22	20	4,4	15	20	2,3	52	20	-	-	-	5,9	23	20							
<b>Kindla</b>																																												
<b>Algae</b>																																												
thickness on needles	1,9	2,0	40	20	2,0	2,0	27	20	2,1	2,0	17	20	2,0	2,0	9	20	2,2	9	20	1,8	16	20	1,0	10	20	0,8	28	20	1,2	36	20	0,9	33	20	0,6	57	20							
age youngest needles with algae	4,1	3,7	29	20	3,5	3,3	28	20	3,2	3,0	20	20	3,3	3,2	18	20	3,5	24	20	3,4	10	20	4,4	19	20	3,9	32	20	4,9	39	20	6,7	23	20	6,0	16	20							
n:o whorls with 5-50% needles	1,7	1,5	41	20	1,9	1,9	42	20	1,6	1,7	51	20	1,6	1,5	46	20	1,1	62	20	2,2	29	20	6,7	18	20	5,0	18	20	5,4	14	20	6,4	13	20	5,7	18	20							
n:o whorls with >50% needles	9,0	9,2	14	20	9,0	9,0			2,0	1,6	1,5	46	20	1,1	62	20	2,2	29	20	3,0	33	20	2,1	33	20	1,6	30	20	1,7	70	20	2,5	34	20										
<b>Lichens</b>																																												
amount on branch	1,7	1,7	17	20	1,8	1,7	15	20	1,3	1,3	27	20	1,0	1,0	9	20	1,1	23	20	1,1	17	20	1,0	12	20	0,8	38	20	1,3	36	20	0,8	34	20	0,8	48	20							
age youngest twig with lichen	5,4	4,9	29	20	5,8	5,3	23	20	6,2	5,9	22	20	6,7	6,5	18	20	7,5	20	20	8,5	18	20	6,6	24	20	5,0	43	20	7,0	32	20	6,2	37	20	7,3	14	20							
<b>Gammtratten</b>																																												
<b>Algae</b>																																												
thickness on needles	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1	0,0	334	20	0,0	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	-	-	-	-	-	-				
age youngest needles with algae	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,0	312	20	0,0	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	0,0	-	20	-	-	-	-	-	-				
n:o whorls with 5-50% needles	-	-	-	-	-	-	-	-	1,1	1,2	56	20	1,9	1,7	59	20	2,3	72	20	2,3	45	20	5,0	26	20	4,5	22	20	6,2	40	20	0,8	34	20	-	-	-	-	-	-				
n:o whorls with >50% needles	-	-	-	-	-	-	-	-	11,7	11,8	13	20	8,8	8,9	16	20	9,8	18	20	5,9	32	20	3,2	38	20	1,3	91	20	1,2	78	20	6,16	37	20	-	-	-	-	-	-				
<b>Lichens</b>																																												
amount on branch	-	-	-	-	-	-	-	-	2,6	3,0	22	20	2,7	3,0	15	20	1,8	20	20	2,6	17	20	2,6	15	20	2,4	23	20	2,4	16	20	2,4	16	20	-	-	-	-	-	-				
age youngest twig with lichen	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	4,5	10	20	3,4	3,3	16	20	5,8	17	20	3,8	23	20	4,2	20	20	3,7	24	20	4,1	27	20	3,6	12	20	-	-	-	-	-	-				

**Comments**  
 Observations on 3 branches each of 20 young spruces standing in openings.  
 n = number of trees observed  
 age youngest needles/twig is expressed in years  
 thickness (on that part of the branch which has the thickest cover) = scale: 1-thin, small patches, 2-between 1 and 3, 3-thick, covering the needles  
 amount (on whole branch) = scale: 1-few, sparse, 2-between 1 and 3, 3-abundant, almost as much cover as needles

**Algae on needles and lichens or**

	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020		
<b>Gårdsjön</b>	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n			
<b>Algae</b>																																				
thickness on needles	1,4	69	10	1,0	25	10	0,3	143	10	1,0	0	10	1,1	31	10	-	-	-	1,1	12	10	1,0	9	10	1,2	21	9	0,8	35	10	n/a	n/a		1,0	0	8
age youngest needles with algae	4,4	22	10	3,8	22	10	2,2	88	10	4,8	28	10	4,2	50	10	-	-	-	6,6	16	10	3,6	24	10	5,5	21	9	6,0	22	10	n/a	n/a		9,1	15	8
n:o whorls with 5-50% needles	11,1	61	10	6,0	14	10	7,9	21	10	8,9	45	10	7,2	21	10	-	-	-	2,8	30	10	8,5	20	10	8,3	16	9	2,1	43	10	5,5	16	10	8,1	16	8
n:o whorls with >50% needles	4,2	91	10	1,3	58	10	2,4	46	10	7,4	26	10	3,0	52	10	-	-	-	7,52	13	10	4,7	60	10	1,8	34	9	9,9	22	10	3,4	14	10	16,8	28	8
<b>Lichens</b>																																				
amount on branch	0,4	35	10	1,4	73	10	0,3	104	10	1,0	10	10	0,1	195	10	-	-	-	0,2	165	10	0,30	102	10	1,0	0	9	0,6	63	10	0,9	37	10	1,0	0	8
age youngest twig with lichen	7,5	84	10	5,1	74	10	4,0	27	10	6,3	21	10	11,2	19	10	-	-	-	2,6	222	10	5,5	115	10	7,5	11	9	8,8	21	10	6,2	19	10	10,2	26	8
*) Few trees left due to partial destruct																																				
*) Start of new temporal series; new ot																																				
	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017 - no data			2018			2019			2020		
<b>Aneboda</b>	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Algae</b>																																				
thickness on needles	0,8	44	20	0,4	75	20	0,8	53	18	1,0	7	19	0,5	77	20	-	-	-	0,7	53	18	n/a	n/a	0	-	-	-	1,0	0	10	0,4	99	10	0,1	211	10
age youngest needles with algae	4,9	23	20	5,1	48	20	2,3	49	18	3,2	16	19	5,4	33	20	-	-	-	3,6	58	18	n/a	n/a	0	-	-	-	1,3	35	10	6,2	27	10	2,0	0	10
n:o whorls with 5-50% needles	4,5	9	20	5,1	12	20	3,3	24	18	6,9	11	19	5,2	14	20	-	-	-	1,5	93	18	5,0	45	18	-	-	-	2,3	48	10	7,3	15	10	3,7	46	10
n:o whorls with >50% needles	1,6	63	20	0,8	70	20	4,7	20	18	5,0	16	19	1,8	36	20	-	-	-	5,1	14	18	7,0	42	18	-	-	-	4,0	43	10	2,6	33	10	2,3	44	10
<b>Lichens</b>																																				
amount on branch	1,7	33	20	1,9	32	20	1,1	25	18	1,0	7	19	1,9	29	20	-	-	-	1,0	0	18	1,8	46	18	-	-	-	0,8	53	10	1,6	43	10	1,3	48	10
age youngest twig with lichen	5,4	18	20	6,4	13	20	2,6	26	18	4,2	23	19	5,1	16	20	-	-	-	4,0	22	18	6,4	39	18	-	-	-	5,4	23	10	4,8	16	10	4,3	18	10
	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020		
<b>Kindla</b>	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Algae</b>																																				
thickness on needles	0,6	27	20	1,6	25	20	1,2	22	18	0,0	424	18	0,2	149	18	-	-	-	0,0	n/a	18	0,55	71	18	0,00	n/a	18	1,2	24	18	0,02	424	18	0,02	423	18
age youngest needles with algae	5,2	24	20	3,0	12	20	1,1	18	18	3,0	141	18	1,3	89	18	-	-	-	n/a	n/a	18	3,7	64	18	n/a	n/a	18	2,1	21	18	4,0	71	18	4,0	n/a	18
n:o whorls with 5-50% needles	5,7	6	20	7,3	15	20	3,5	37	18	7,9	17	18	5,4	22	18	-	-	-	1,1	25	18	6,2	35	18	6,0	22	18	6,3	26	18	3,4	34	18	3,8	20	18
n:o whorls with >50% needles	1,5	22	20	2,0	68	20	2,3	36	18	5,9	22	18	6,4	15	18	-	-	-	7,1	32	18	1,8	45	18	1,7	49	18	4,1	32	18	1,5	45	18	2,0	35	18
<b>Lichens</b>																																				
amount on branch	0,9	49	20	0,4	35	20	1,0	7	18	1,0	7	18	0,8	29	18	-	-	-	1,0	0	18	0,91	41	18	0,98	7	18	1,07	17	18	1,08	23	18	1,0	7	18
age youngest twig with lichen	7,4	26	20	5,5	14	20	3,1	15	18	5,9	23	18	5,0	55	18	-	-	-	7,7	25	18	8,3	33	18	5,5	19	18	7,8	32	18	4,3	32	18	4,1	23	18
	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020		
<b>Gammtratten</b>	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n	mean	CV%	n
<b>Algae</b>																																				
thickness on needles	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	n/a	18	0,0	n/a	18	0,0	n/a	18	0,0	n/a	18	0,0	n/a	18
age youngest needles with algae	0,0	-	20	0	-	20	-	-	-	0,0	-	20	0,0	n/a	18	0,0	-	20	n/a	n/a	18	n/a	n/a	18	n/a	n/a	18	n/a	n/a	18	n/a	n/a	18	n/a	n/a	18
n:o whorls with 5-50% needles	6,4	16	20	6,0	26	20	-	-	-	2,9	52	20	5,8	18	18	6,9	22	20	1,8	35	18	6,7	21	18	7,8	26	18	3,0	29	18	4,1	31	18	5,8	30	18
n:o whorls with >50% needles	0,665	91	20	1,8	70	20	-	-	-	6,3	22	20	2,9	43	18	8,0	20	20	6,1	20	18	2,5	35	18	2,6	29	18	4,7	24	18	2,9	37	18	3,6	33	18
<b>Lichens</b>																																				
amount on branch	1,7	17	20	1,9	7	20	-	-	-	2,6	20	20	2,3	18	18	1,9	17	20	2,4	11	18	2,5	16	18	2,2	16	18	2,2	11	18	2,0	7	18	2,6	15	18
age youngest twig with lichen	5,4	20	20	6,4	11	20	-	-	-	4,4	21	20	4,6	19	18	6,4	23	20	5,7	17	18	4,9	22	18	3,5	28	18	5,2	21	18	3,6	22	18	4,7	15	18

**Understorey vegetation: intensive plot**

See also appendix 23

Kindla2	species	list	2020				n spec.
			mean %	median	CV%		
n:o of species total							40
cover field layer			15	13	56		19
cover bottom layer			95	98	9		21
cover dominant 1	SPHA GIR	M2	59	70	61		
cover dominant 2	SPHA A/F	M2	11	2	175		
cover dominant 3	VACC MYR	B4	8	6	93		
plot frequency dominant 1	SPHA GIR	M2				30	
plot frequency dominant 2	VACC MYR	B4				26	
plot frequency dominant 3	DESC FLE	B4				23	
species diversity index (H')						1,6	
Equitability (J)						0,49	
Ellenberg N index (N)						2,0	26
Ellenberg pH index (R)						1,4	26

**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  $H' = -\sum(p_i \times \log_2 p_i)$ , where  $p_i$  = 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 – 2020

Gårdsjön		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	5610			2	6765			2	8933	8520	8	3
Mg	µg/g dw	1465			2	1275			2	1640	1680	5	3
Na	µg/g dw	273			2	384			2	380	334	32	3
K	µg/g dw	4860			2	3960			2	1420	1360	11	3
P	µg/g dw	1295			2	1180			2	612	603	5	3
N	%	1,07			2	1,05			2	0,96	0,97	3	3
C	%	51			2	51			2	50	50	0	3
S	µg/g dw	1			2	1			2	909	925	5	3
C/N	weight basis	48			2	49			2	53	52	3	3
Cu	µg/g dw	1,91			2	1,81			2	4,2	4	8	3
Pb	µg/g dw	0,05			2	0,07			2	1,1	1	27	3
Zn	µg/g dw	61,4			2	67,4			2	83,7	80	25	3
Cd	µg/g dw	0,03			2	0,03			2	0,15	0	43	3
Hg	µg/g dw	0,008			2	0,021			2	0,10	0,10	5	3
Mn	µg/g dw	760			2	715			2	828	828	6	3
Al	µg/g dw	72			2	89			2	160	167	8	3
Fe	µg/g dw	34			2	34			2	83	87	17	3
Arginine	µmol/g dw												

Aneboda		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	5280			2	5515			2	7060	6500	17	3
Mg	µg/g dw	1290			2	1102			2	692	703	8	3
Na	µg/g dw	76			2	110			2	165	170	33	3
K	µg/g dw	5225			2	4605			2	1810	1870	22	3
P	µg/g dw	2035			2	1880			2	534	537	6	3
N	%	1,18			2	1,06			2	0,62	0,63	5	3
C	%	51			2	51			2	52	52	1	3
S	µg/g dw	1			2	1			2	591	591	0	3
C/N	weight basis	43			2	48			2	85	85	8	3
Cu	µg/g dw	1,92			2	1,77			2	1,7	2	2	3
Pb	µg/g dw	0,05			2	0,05			2	0,7	1	20	3
Zn	µg/g dw	44,1			2	41,5			2	53,3	53	13	3
Cd	µg/g dw	0,03			2	0,04			2	0,17	0	3	3
Hg	µg/g dw	0,008			2	0,021			2	0,06	0,05	8	3
Mn	µg/g dw	1515			2	1565			2	1520	1520	0	3
Al	µg/g dw	83			2	116			2	269	269	2	3
Fe	µg/g dw	31			2	31			2	106	106	7	3
Arginine	µmol/g dw												

Kindla		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	3930			2	4375			2	6520	6240	16	3
Mg	µg/g dw	1075			2	903			2	810	788	9	3
Na	µg/g dw	87			2	105			2	75	68	33	3
K	µg/g dw	5755			2	5255			2	1293	1310	7	3
P	µg/g dw	1265			2	1130			2	887	898	3	3
N	%	1,04			2	0,99			2	0,98	0,99	1	3
C	%	51			2	51			2	51	51	1	3
S	µg/g dw	1			2	1			2	1008	999	6	3
C/N	weight basis	50			2	52			2	51	51	1	3
Cu	µg/g dw	1,89			2	1,80			2	2,9	3	6	3
Pb	µg/g dw	0,06			2	0,15			2	1,2	1	25	3
Zn	µg/g dw	45,4			2	47,5			2	61,5	61	13	3
Cd	µg/g dw	0,03			2	0,03			2	0,11	0	9	3
Hg	µg/g dw	0,005			2	0,008			2	0,09	0,08	10	3
Mn	µg/g dw	1060			2	996			2	1183	1140	13	3
Al	µg/g dw	64			2	80			2	225	222	15	3
Fe	µg/g dw	23			2	26			2	77	81	11	3
Arginine	µmol/g dw												

Gamtratten		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	3670			2	5400			2	7373	7120	15	3
Mg	µg/g dw	1105			2	1100			2	774	657	30	3
Na	µg/g dw	64			2	72			2	98	98	26	2
K	µg/g dw	6395			2	5795			2	1111	1120	32	3
P	µg/g dw	2075			2	1830			2	459	470	24	3
N	%	1,04			2	0,91			2	0,55	0,54	5	3
C	%	51			2	52			2	53	53	1	3
S	µg/g dw	1			2	1			2	627	658	10	3
C/N	weight basis	50			2	57			2	96	96	5	3
Cu	µg/g dw	1,81			2	1,47			2	2,0	2	34	3
Pb	µg/g dw	0,15			2	0,05			2	0,6	1	21	3
Zn	µg/g dw	43,4			2	44,5			2	85,1	91	15	3
Cd	µg/g dw	0,02			2	0,02			2	0,16	0	12	3
Hg	µg/g dw	0,008			2	0,008			2	0,05	0,05	23	3
Mn	µg/g dw	811			2	1109			2	1357	1330	5	3
Al	µg/g dw	119			2	68			2	223	204	15	3
Fe	µg/g dw	106			2	32			2	86	81	17	3
Arginine	µmol/g dw												

## Comments

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

n = number of samples analysed

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

All values corrected in 2015. This sheet replaces older data

See annual report from 2015 for details.

**Gårdsjön** 3,7 ha

Biom/Element	Unit	1991	n plots	1995	n plots	2000	n plots	2005	n plots	2010	n plots	2015*	n plots	2020	n plots
biomass	ton dw/ha	188	18	194	19	199	18	198	18	213	18	219	14	221	14
C-tot	ton/ha	92	18	95	19	98	18	97	18	104	18	108	14	108	14
N-tot	kg/ha	492	18	503	19	514	18	505	18	544	18	584,3	14	586	14
P-tot	kg/ha	53	18	54	19	55	18	55	18	58,6	18	60	14	60,3	14
K	kg/ha	193	18	197	19	202	18	198	18	213	18	226,2	14	227	14
Ca	kg/ha	343	18	351	19	358	18	352	18	379	18	416	14	417	14
Mg	kg/ha	52	18	54	19	55	18	54	18	58,1	18	62,16	14	62	14
Fe	kg/ha	16	18	16	19	16	18	16	18	17,3	18	18,38	14	18	14
Mn	kg/ha	57	18	58	19	59	18	58	18	62,7	18	67,57	14	68	14
Zn	kg/ha	3,8	18	4,1	19	4,1	18	4,1	18	4,32	18	6,76	14	7	14
Cu	kg/ha	0,8	18	1,1	19	1,1	18	1,1	18	1,08	18	1,08	14	1,1	14
B	kg/ha	0,5	18	0,5	19	0,5	18	0,5	18	0,5	18	0,5	14	0,5	14

**Aneboda** 19 ha

Biom/Element	Unit	1996	n plots	2001	n plots	2006	n plots	2011	n plots	2016	n plots
biomass	ton dw/ha	205	49	223	47	204	45	122	18	96	22
C-tot	ton/ha	100	49	109	47	100	45	60	18	47	22
N-tot	kg/ha	533	49	584	47	525	45	317	18	248	22
P-tot	kg/ha	53	49	58	47	52	45	33	18	26	22
K	kg/ha	206	49	226	47	203	45	121	18	94	22
Ca	kg/ha	381	49	418	47	376	45	217	18	170	22
Mg	kg/ha	56	49	61	47	55	45	33	18	26	22
Fe	kg/ha	17	49	19	47	17	45	10	18	7,6	22
Mn	kg/ha	63	49	69	47	62	45	36	18	28	22
Zn	kg/ha	4,5	49	5	47	4,4	45	3	18	2,1	22
Cu	kg/ha	1,1	49	1,2	47	1,0	45	1	18	0,4	22
B	kg/ha	0,6	49	0,6	47	0,6	45	0,4	18	0,3	22

**Kindla** 20 ha

Biom/Element	Unit	1998	n plots	2003	n plots	2008	n plots	2013**	n plots	2018	n plots
biomass	ton dw/ha	189	41	203	41	210	40	208	39	153	39
C-tot	ton/ha	93	41	99	41	103	40	102	39	75	39
N-tot	kg/ha	529	41	564	41	583	40	576	39	416	39
P-tot	kg/ha	52	41	56	41	57	40	57	39	40,9	39
K	kg/ha	207	41	221	41	229	40	226	39	164	39
Ca	kg/ha	380	41	408	41	422	40	418	39	304	39
Mg	kg/ha	55	41	59	41	60	40	60	39	43,3	39
Fe	kg/ha	18	41	19	41	19	40	19	39	13,9	39
Mn	kg/ha	64	41	68	41	71	40	70	39	50,7	39
Zn	kg/ha	4,3	41	4,6	41	4,8	40	4,7	39	3,4	39
Cu	kg/ha	1,0	41	1,1	41	1,1	40	1,1	39	0,8	39
B	kg/ha	0,6	41	0,6	41	0,6	40	0,6	39	0,5	39

**Gammtratten** 45 ha

Biom/Element	Unit	1999	n plots	2004	n plots	2009	n plots	2014	n plots	2019	n plots
biomass	ton dw/ha	100	35	102	35	105	35	102	33	108	32
C-tot	ton/ha	49	35	50	35	51	35	50	33	53	32
N-tot	kg/ha	274	35	279	35	287	35	276	33	305	32
P-tot	kg/ha	30	35	30	35	31	35	30	33	33	32
K	kg/ha	107	35	109	35	112	35	107	33	116	32
Ca	kg/ha	186	35	190	35	195	35	186	33	205	32
Mg	kg/ha	29	35	29	35	30	35	29	33	32	32
Fe	kg/ha	8,7	35	8,9	35	9,1	35	8,7	33	9,3	32
Mn	kg/ha	31	35	32	35	33	35	31	33	34	32
Zn	kg/ha	2,1	35	2,2	35	2,2	35	2,2	33	3,6	32
Cu	kg/ha	0,5	35	0,5	35	0,5	35	0,5	33	0,5	32
B	kg/ha	0,3	35	0,3	35	0,3	35	0,3	33	0,3	32

**Comments**

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

\*) Updated in the 2020 report



**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gårdsjön 2020 jämfört med långtidsvärden från Säve och Alvhem.**

Månad	Temp a) Säve grad C	Temp 2020 Gårdsjön grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 b) Alvhem mm	P 2020 Gårdsjön mm	Översk./ undersk. mm
1	-1,6	4,4	6,0	71	121	50
2	-1,6	2,8	4,4	47	174	127
3	1,2	3,1	1,9	57	113	56
4	5,2	7,2	2,0	50	28	-22
5	10,9	10,0	-0,9	62	35	-27
6	14,9	17,9	3,0	73	92	19
7	16,2	14,6	-1,6	89	159	70
8	15,6	17,7	2,1	91	37	-54
9	12,2	13,1	0,9	107	103	-4
10	8,5	9,1	0,6	112	141	29
11	3,7	6,7	3,0	109	119	10
12	0,3	3,1	2,8	83	131	48
Medel/Summa	7,1	9,1	2,0	951	1252	301

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Aneboda 2020 jämfört med långtidsvärden från Växjö**

Månad	Temp a) Växjö grad C	Temp 2020 Aneboda grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 c) Växjö mm	P 2020 Aneboda mm	Översk./ undersk. mm
1	-2,7	3,4	6,1	60	103	43
2	-2,6	1,9	4,5	41	164	123
3	0,4	2,0	1,6	48	66	18
4	4,9	6,2	1,3	46	21	-25
5	10,8	8,8	-2,0	56	42	-14
6	14,9	15,8	0,9	64	175	111
7	15,9	13,9	-2,0	87	153	66
8	15,2	16,2	1,0	66	54	-12
9	11,2	12,0	0,8	82	44	-38
10	7,2	8,3	1,1	67	110	43
11	2,5	5,9	3,4	73	58	-15
12	-1,1	2,5	3,6	65	89	24
Medel/Summa	6,4	8,1	1,7	755	1079	324

a) Månadsmedeltemperaturer 1961-90, källa: SMHI.

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

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

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

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

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Kindla 2020 jämfört med långtidsvärden från Knon och Nyberget.**

Månad	Temp a) Knon grad C	Temp 2020 Kindla grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-1990 d) Kindla mm	P 2020 d) Kindla mm	Översk./ undersk. mm
1	-7,7	1,5	9,2	64	55	-9
2	-6,9	-0,1	6,8	46	101	55
3	-3,2	0,4	3,6	51	62	11
4	3,1	4,1	1,0	56	33	-23
5	9,3	7,0	-2,3	58	53	-5
6	13,7	16,4	2,7	80	72	-8
7	16,1	12,8	-3,3	98	34	-64
8	14,3	15,5	1,2	102	23	-79
9	9,4	10,6	1,2	99	69	-30
10	4,1	6,1	2,0	87	183	96
11	-0,5	3,7	4,2	97	83	-14
12	-4,3	0,7	5,0	68	88	20
Medel/Summa	4,0	6,5	2,6	906	858	-48

**Månadsvärden på temperatur och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gammtratten 2020 jämfört med långtidsvärden från Fredrika.**

Månad	Temp a) Fredrika grad C	Temp 2019 Gammtratten grad C	Översk./ undersk. grad C	P 1961-90 e) Fredrika mm	P 2020 e) Gammtratten mm	Översk./ undersk. mm
1	-12,7	-2,5	10,2	43	67	24
2	-11,2	-5,7	5,5	33	66	33
3	-6,2	-3,5	2,7	39	24	-15
4	-0,2	0,3	0,5	36	12	-24
5	6,6	3,7	-2,9	47	21	-26
6	12,3	15,1	2,8	62	41	-21
7	13,9	11,2	-2,7	109	159	50
8	12,0	12,4	0,4	85	39	-46
9	7,0	7,6	0,6	77	88	11
10	1,8	2,7	0,9	68	145	77
11	-5,8	-0,1	5,7	59	77	18
12	-10,6	-2,3	8,3	50	78	28
Medel/Summa	0,6	3,3	2,7	708	817	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. Klotten omräknad till Kindla

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

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gårdsjön 2020**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	165	110	55	108	57
2	189	132	57	177	12
3	88	58	30	126	-38
4	14	3	10	5	8
5	51	39	12	2	49
6	64	60	4	2	62
7	191	169	22	47	143
8	39	31	9	5	34
9	116	101	15	11	104
10	169	148	21	77	92
11	95	82	14	105	-10
12	140	105	35	113	27
<b>Summa</b>	<b>1322</b>	<b>1038</b>	<b>284</b>	<b>780</b>	<b>542</b>
% av NBD	100%	78%	22%	59%	41%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Aneboda 2020**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	83	56	27	69	14
2	143	126	17	90	53
3	46	43	3	71	-25
4	28	17	11	17	11
5	11	15	-4	9	2
6	88	80	8	13	74
7	139	85	54	18	121
8	29	51	-23	7	22
9	23	32	-9	6	17
10	85	79	6	19	67
11	42	33	9	29	13
12	61	52	9	39	22
<b>Summa</b>	<b>777</b>	<b>670</b>	<b>107</b>	<b>387</b>	<b>390</b>
% av NBD	100%	86%	14%	50%	50%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Kindla 2020**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	49	52	-3	38	11
2	106	40	66	58	49
3	28	14	14	46	-18
4	0	0	0	8	-8
5	63	19	45	9	55
6	122	60	62	3	119
7	68	83	-15	14	55
8	8	17	-9	2	6
9	64	47	17	2	62
10	171	117	55	53	118
11	49	26	23	53	-4
12	92	53	39	102	-10
<b>Summa</b>	<b>822</b>	<b>528</b>	<b>294</b>	<b>387</b>	<b>435</b>
% av NBD	100%	64%	36%	47%	53%

**Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gammtratten 2020**

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

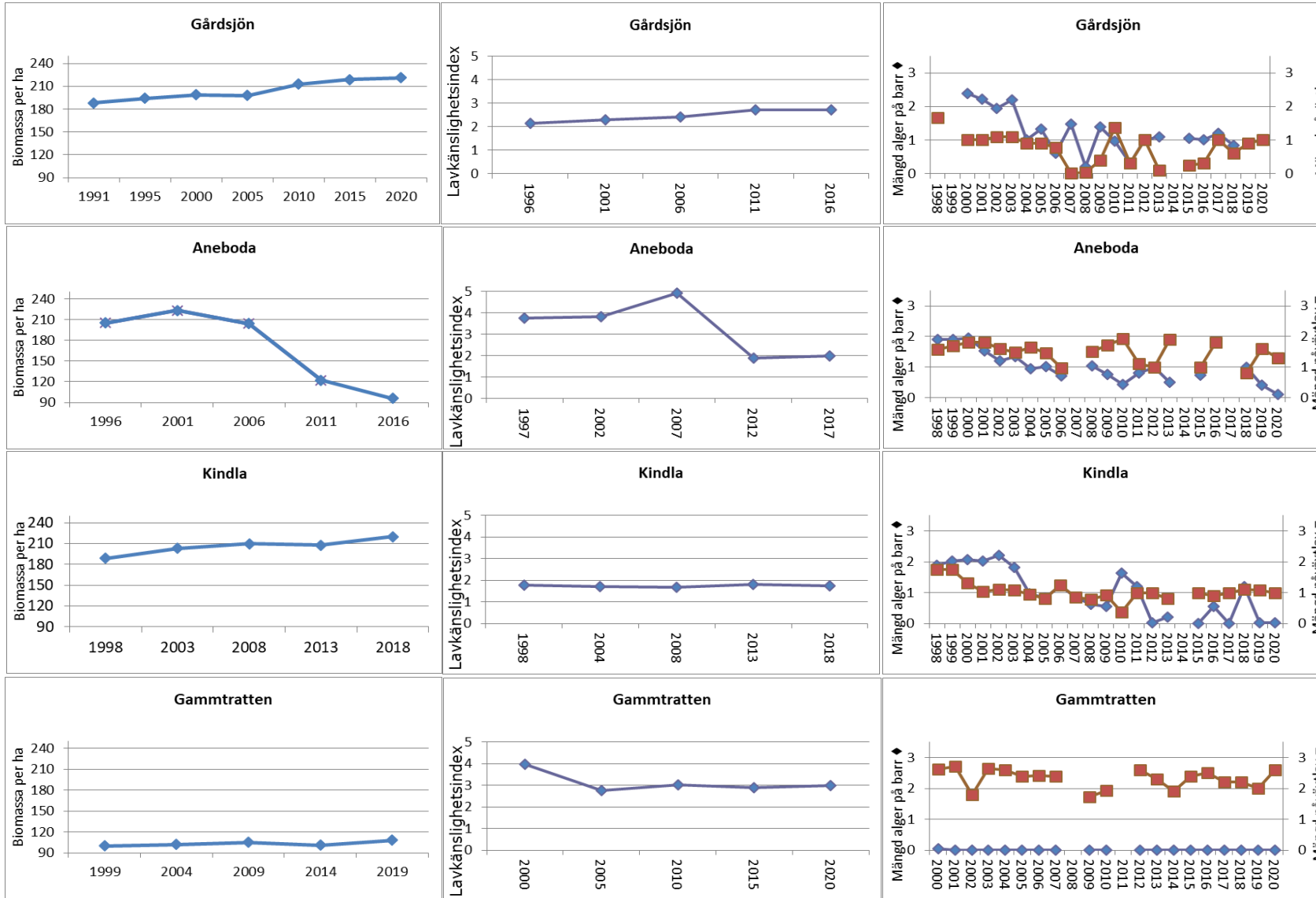
Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	77	62	15	14	63
2	42	55	-13	8	34
3	39	23	16	7	31
4	9	7	2	44	-34
5	23	24	0	130	-107
6	22	33	-11	27	-5
7	125	97	27	31	93
8	49	53	-4	19	30
9	71	55	16	29	42
10	219	97	122	114	104
11	39	52	-13	96	-57
12	131	95	37	51	80
<b>Summa</b>	<b>846</b>	<b>652</b>	<b>194</b>	<b>571</b>	<b>275</b>
% av NBD	100%	77%	23%	67%	33%

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

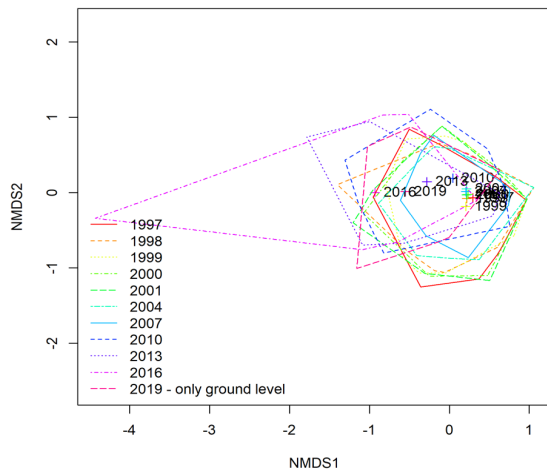
Algae and lichens on spruce needles



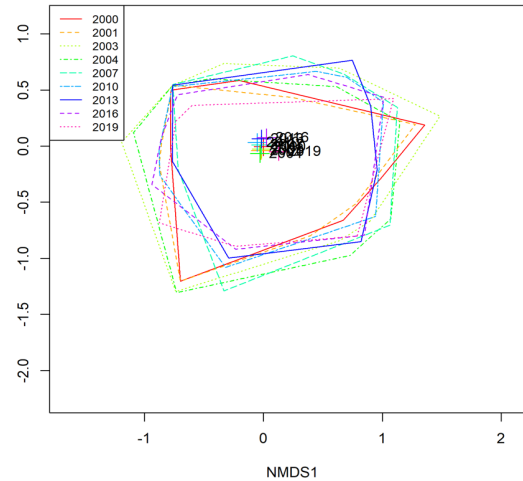
### Temporal patterns in forest floor vegetation

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.

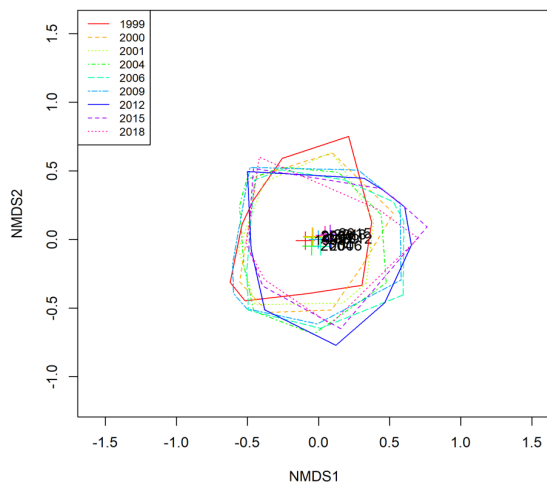
NMDS Intensive plot 1, Aneboda



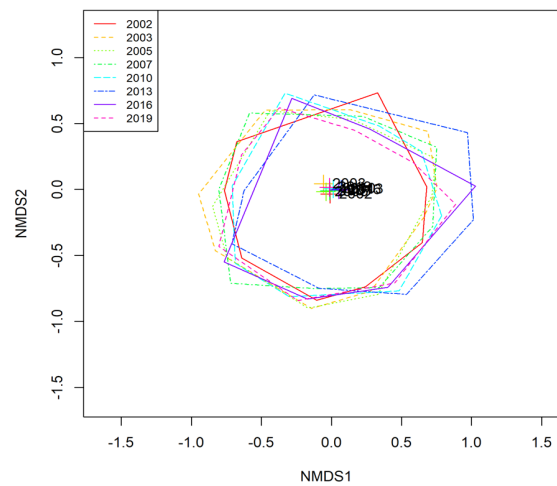
NMDS Intensive plot 2, Gårdsjön



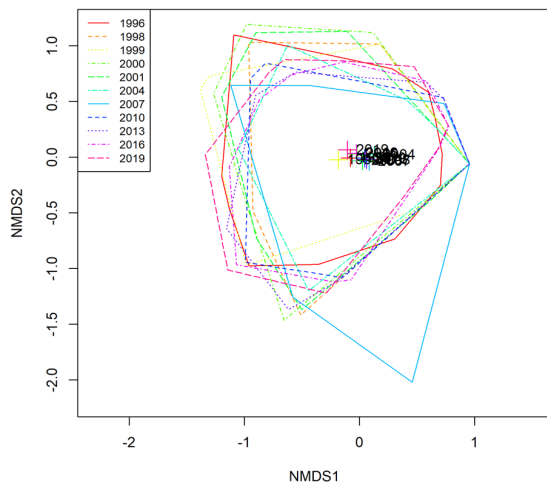
NMDS Intensive plot 1, Gammaträt



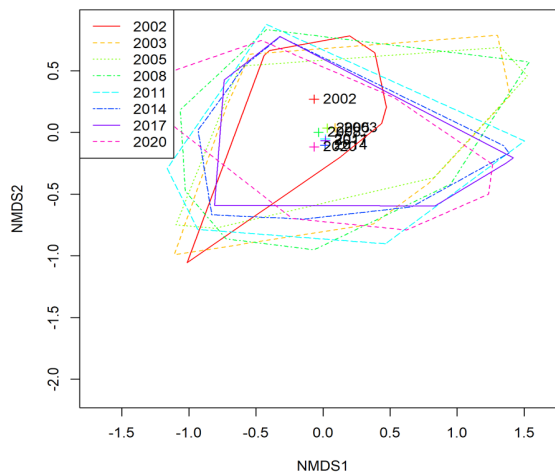
NMDS Intensive plot 2, Gammaträt



NMDS Intensive plot 1, Kindla



NMDS Intensive plot 2, Kindla



**Important observations 2020**

Gårdsjön: misstänkt läckage i kanten av avrinningsdämnets vid höga flöden. Bör vidare undersökas under 2021.