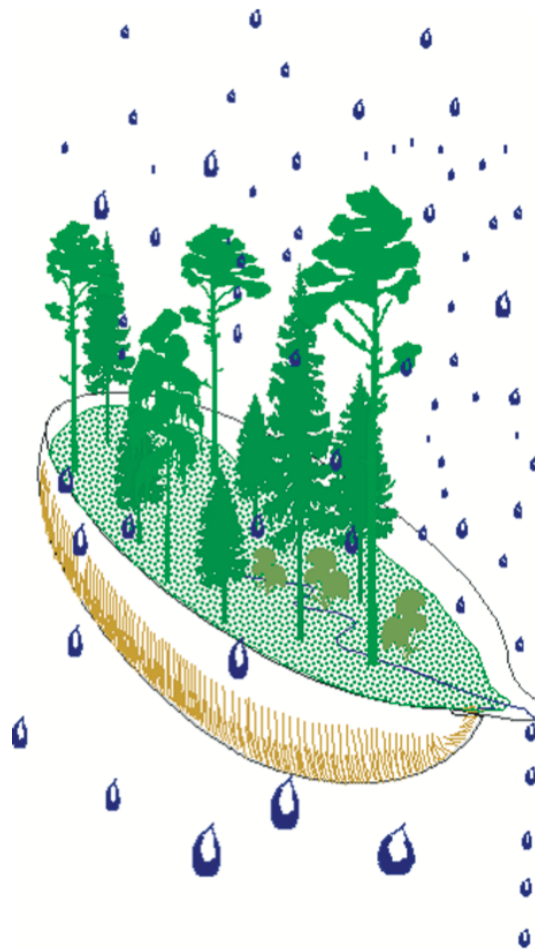


Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM

Årsrapport 2023

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

Annual report for 2023



James Weldon (red.)

Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark – IM

Årsrapport 2023

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

Annual report for 2023

James Weldon (red.)

SLU, Vatten och miljö: Rapport 2024:11

Institutionen för vatten och miljö

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) Box 7050
750 07 Uppsala

Tel. 018 – 67 31 10

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

DOI: 10.54612/a.76qqvf1j2i

ISBN: 978-91-8046-577-9

Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2023

<p>Rapportförfattare James Weldon (redaktör), SLU</p>	<p>Utgivare Institutionen för vatten och miljö, SLU Postadress Box 7050, 750 07 Uppsala Telefon 018-67 10 00</p>
<p>Rapporttitel och undertitel Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2023</p>	<p>Beställare Naturvårdsverket 106 48 Stockholm Finansiering Nationell MÖ, programområde Skog</p>
<p>Nyckelord för plats Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten</p>	
<p>Nyckelord för ämne Ekosystemstudier, avrinningsområde, vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar, effekter på biota, vegetation, markprocesser</p>	
<p>Tidpunkt för insamling av underlagsdata 2023</p>	
<p>Sammanfattning</p> <p>Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljötillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet "Skog". Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar "Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979" (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö (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 2023 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 & förnadnedbrytning (metaller inklusive Hg i Aneboda, SITES)	Magnus Simonsson, SLU
Markfysik, grundvatten	Kajsa Bovin, SGU
Bäckvattenkemi	Pernilla Rönnback, SLU (Lars Lundin, SLU) Filip Moldan, IVL
Vegetation inkl. träd, epifytiska alger & -lavar	Ulf Grandin, SLU

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

Provtagning och observationer genomfördes i områdena huvudsakligen av Sara Jutterström, Gårdsjön, Joel Gräsman, Aneboda, Kent Wireborg, Kindla och Johan Hörnvist, 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, 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 Lars Lundin, Magnus Simonsson, Mikael Östlund och Ulf Grandin från SLU. James Kurén-Weldon 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 2023. På grund av begränsningar i budgeten från Naturvårdsverket redovisas även metalldata från Aneboda, bl.a. Hg, insamlade på uppdrag av annan finansiär (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>.

James Kurén-Weldon

2 Innehåll

1	Förord	i
2	Innehåll	ii
3	Sammanfattning	3
3.1	<i>Summary (English)</i>	4
4	Integrerad miljöövervakning (IM) i ett historiskt perspektiv	5
5	Övervakningens syfte	6
6	Val av områden och undersökningsmetodik	7
6.1	<i>Gårdsjön - SE-04</i>	9
6.2	<i>Aneboda - SE-14</i>	10
6.3	<i>Kindla - SE-15</i>	11
6.4	<i>Gammtratten - SE 16</i>	12
7	Vädret; Temperatur- och nederbördsförhållanden 2023	13
7.1	<i>Temperatur, nederbörd, grundvattennivå och avrinning</i>	13
8	Vattenbalans 2023	17
9	Modellerad vattenbalans 1997-2023	19
9.1	<i>Hela perioden 1997-2023</i>	19
9.2	<i>År 2023</i>	20
10	Kemiska förhållanden	24
11	Vegetationsperiodens längd	28
12	Beståndsutveckling i Aneboda	30
13	Referenser	32
14	Medarbetare inom IM sedan starten 1996	33
14.1	<i>Ansvariga för IM vid Naturvårdsverket</i>	33
14.2	<i>Projektansvariga för delprojekten</i>	33
14.3	<i>Medarbetare för fältinstallationer, instrument och datahantering</i>	35
14.4	<i>Redaktör för årsrapporten</i>	35
14.5	<i>Fältobservatörer</i>	35
15	Tidigare publicerade årsrapporter	36
16	Appendix	38
16.1	<i>Koncentrationer</i>	38
16.2	<i>Transporter</i>	38
16.3	<i>Biologiska mätningar</i>	38
16.4	<i>Klimat och hydrologi</i>	39
17	Appendix (English)	40
17.1	<i>Concentrations</i>	40
17.2	<i>Fluxes</i>	40
17.3	<i>Biological measurements</i>	40
17.4	<i>Meteorology and hydrology</i>	41

3 Sammanfattning

Naturvårdsverkets miljöövervakningsenhet genomför Integrerad övervakning av miljö-tillståndet i skogsekosystem (IM) inom programområdet ”Skog”. Övervakningen är relaterad till konventionen om effekter av långtransporterade luftföroreningar ”Long-range transboundary air pollution – LRTAP 1979” (UN/ECE). IVL Svenska Miljöinstitutet (IVL), Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) och Institutionen för vatten och miljö (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 2023 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. Vattnen har låga halter av de oorganiska fraktionerna av näringsämnen kväve (ammonium och nitrat) och fosfor. Gammtratten är det minst sura området. Bäckvattnet har ett medel-pH runt 5,6 och halter oorganiskt aluminium som inte genomgående överskrider det intervall, 20–80 µg/l, som Lydersen och Löfgren (2002) angav som kritiskt för olika fiskarter. Nitrat i markvatten varierar kraftigt i tid och rum. I samtliga områden utom Gårdsjön är koncentrationen i genomsnitt lägre i markvattnet än i bulkdeposition och krondropp.

Under 2023 var årsmedeltemperaturen 0,7–1,2°C högre än långtidsmedelvärdet (1961-1990) vid alla IM-områdena. Den högre temperaturen har medfört att Gårdsjön har ungefär en månads längre vegetationsperiod idag jämfört med när mätningarna startade 1996. Nederbörden för 2023 visade nära normalvärden (1961-1990) för Gårdsjön och Aneboda (avvikelse var 0-2%; jämfört med SMHI 1991-2020 var avvikelsen större med för Gårdsjön +20% och för Aneboda +9%) medan Kindla hade högre nederbörd (19% och 25%) och Gammtratten lägre (21% och 26%) jämfört med de två referensperioderna.

En studie över utvecklingen i Aneboda efter en kraftigt angrepp av granbarkborrar sammanfattas. Slutligen visar resultatet en expansion av bok, vilket kan tyda på att ett regimskifte från grandominerad till bokdominerad skog har inletts, men det är för tidigt i processen för att avgöra detta.

3.1 Summary (English)

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 2023 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, as well as digitally.

The IM sites are base poor with permanently acidic conditions and high aluminium concentrations in soil water, groundwater and streams. The waters have low levels of the inorganic fractions of nitrogen (ammonium and nitrate) and phosphorus. Gammtratten is the least acidic area. The stream water has an average pH of around 5.6 and levels of inorganic aluminum that do not consistently exceed the range of 20–80 µg/l, which Lydersen and Löfgren (2002) identified as critical for various fish species. Nitrate in soil water varies greatly in time and space. In all areas except Gårdsjön, the concentration is on average lower in the soil water than in bulk deposition and throughfall.

In 2023, the annual mean temperature was 0.7–1.2°C higher than the long-term mean (1961-1990) at all IM sites. The higher temperature has meant that Gårdsjön has about a month longer vegetation period today compared to when the measurements started in 1996. Precipitation in 2023 showed close to normal values (1961-1990) for Gårdsjön and Aneboda (deviations were 0-2%; compared to SMHI 1991-2020, the deviation was larger with for Gårdsjön +20% and for Aneboda +9%), while Kindla had higher precipitation (19% and 25%) and Gammtratten lower (21% and 26%) compared to the two reference periods.

Finally, the results of a study looking at the development of tree species at Aneboda after heavy disturbance from bark beetle attack are presented. A strong expansion of beech has been observed, which might indicate a shift from a spruce dominated forest, but it is too early in the process to be certain.

4 Integrerad miljöövervakning (IM) i ett historiskt perspektiv

Baserat på Riksdagens beslut med anledning av propositionen En god livsmiljö (1990/91:90) fick Naturvårdsverket i uppdrag av regeringen att utreda och lämna förslag på ett nytt miljöövervakningssystem för Sverige. Regeringens ställningstagande innebar bl.a. att ”*Det nationella miljöövervakningsprogrammet byggs ut i syfte att förbättra insamling och beskrivning av såväl nationell som internationell information*”. Uppdraget redovisades i september 1992 i ett antal rapporter där ett förslag till integrerad övervakning av skogliga referensområden redovisades av en arbetsgrupp ledd av Kjell Johansson (Naturvårdsverket rapport 4107). Förslaget om integrerad miljöövervakning omnämndes även av den referensgrupp som utredde den framtida övervakningen av skogsbruk och skogsmark ledd av Anders Berntell (Naturvårdsverket rapport 4110).

Utredningen föreslog ett reviderat program för miljöövervakning inom referensområden med syfte att integrerat beskriva tillstånd i trender i mark/vatten och organismssystem i skogslandskapet, klargöra orsakssamband och med hjälp av modeller bedöma framtida miljötillstånd utifrån olika belastningsscenarioer. Övervakningen föreslogs genomföras i små avrinningsområden i skogsmarker och fjällområden, vilka undantogs från skogsbruk och där förändringar kan relateras till långdistansspridda luftföroreningar. Mätningarna ska även utgöra referensdata till bl.a. övervakningen i marker där skogsbruk bedrivs. Utredningen föreslog 14 referensområden, som baserades på det befintliga övervakningsprogrammet PMK5 (Monitor 1985 – PMK: På vakt i naturen, Naturvårdsverket informerar) varav 11 stycken klassades som B-områden med något mindre omfattande övervakning och 3 stycken A-områden där B-områdenas program kompletteras så att man ska kunna kvantifiera inre vattenburna flöden av ämnen, men även av flöden i fallförna och kron dropp. Detaljerade budgetberäkningar för ämnen i mark och avrinnande vatten skulle kunna utföras. Utformningen av det reviderade programmet hade även anpassats för att tillgodose Sveriges åtaganden i det internationella samarbetet inom integrerad monitoring samt kravet på rapportering och användning inom det internationella konventionsarbetet.

Baserat på dessa utredningar tog Naturvårdsverket fram en särskild rapport (Miljöövervakningen inför 2000-talet) i anslutning till den fördjupade anslagsframställningen 1991/92-1993/94. I slutändan resulterade dessa utredningar i att Naturvårdsverket genomför Integrerad övervakning av miljötillståndet (IM) i fyra skogsekosystem inom programområdet ”Skog”. Programmet initierades 1995 och undersökningsområden etablerades under perioden 1996-1999. Undersökningarna är kopplade till den internationella UN-ECE konventionen om långtransporterade luftföroreningar – CLRTAP 1979, ”Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution”. Huvudinriktningen inom konventionen är begränsningar av utsläpp av luftföroreningar. Inom konventionen finns huvudsakligen tre inriktningar varav en handlar om effekter på mark, vatten och samhälle. Här ingår sex samarbetsprogram ”International Co-operative Programmes - ICP” varav ICP IM är ett riktad mot effekter i ekosystem. Inom detta ingår mätningar av luft, vegetation, mark och grundvatten samt ytvatten och 15 av Europas länder deltar. Bestämningar syftar till att följa naturliga processer, med koppling till luftföroreningar, i orörda naturliga skogsekosystem med modellering för prognoser om framtiden. 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.

Göteborgsprotokollet, som del i CLRTAP, var främst inriktat på åtgärder för motverkan av utsläpp av föroreningar med effekter på försurning och eutrofiering samt ozonrelaterade problem. Protokollet uppdateras löpande. Ytterligare inriktningar på övervakningen har

tillkommit såsom metallproblematik och interaktioner med ändrat klimat. Till detta kom ett direktiv från EU, Takdirektivet (NEC – National Emission Ceilings) ratificerat 2001. Detta är riktat mot svaveldioxid, kväveoxider, flyktiga organiska föreningar och ammoniak. Till direktivet bistår IM med information.

Samarbetsprogrammen inkluderar ca 20 ECE-nationer och varje program har ett ledande land och ett programcenter - PC. ICP IM leds av Sverige och programcentret har sedan länge varit lokaliserat till Finland (SYKE – Suomen Ympäristökeskus/Finlands miljöcentral). År 2021 flyttades PC till Sveriges lantbruksuniversitet, SLU och institutionen för vatten och miljö. Vid SYKE var Martin Forsius främst ansvarig med stort bistånd från Sirpa Kleemola. I Sverige leds nu PC av James Kurén Weldon med Ulf Grandin som högst ansvarig tillika ordförande i ICP IM tillsammans med Salar Valinia. Närmaste medarbetare är Hampus Markensten, Pernilla Rönnback, Karin Eklöf och Martyn Futter.

Till det svenska IM-programmet finns även en extern referensgrupp bestående av representanter från forskning, myndigheter och olika organisationer. Referensgruppen lämnar synpunkter på och ger stöd till programmets genomförande. År 2023 ingick i referensgruppen representanter från SLU, Skogforsk, IVL Svenska Miljöinstitutet, Naturvårdsverket, SGU, Energimyndigheten, Skogsstyrelsen, länsstyrelserna och Skogsindustrierna.

5 Övervakningens syfte

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 miljötillstånd,
- sprida kunskap till allmänheten om vilka processer som påverkar miljötillståndet i skogen.

Miljöövervakningen utförs på avrinningsområdesnivå med bestämningar av vattenbalans, kemiska ämnesbudgetar och effekter på biota, främst vegetation och studier av markprocesser. Mätningarna används för att särskilja effekter av mänsklig påverkan från naturlig variation. Prognostisering av utvecklingen med hjälp av matematiska modeller är ett viktigt inslag. 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, SLU 2022).

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;

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

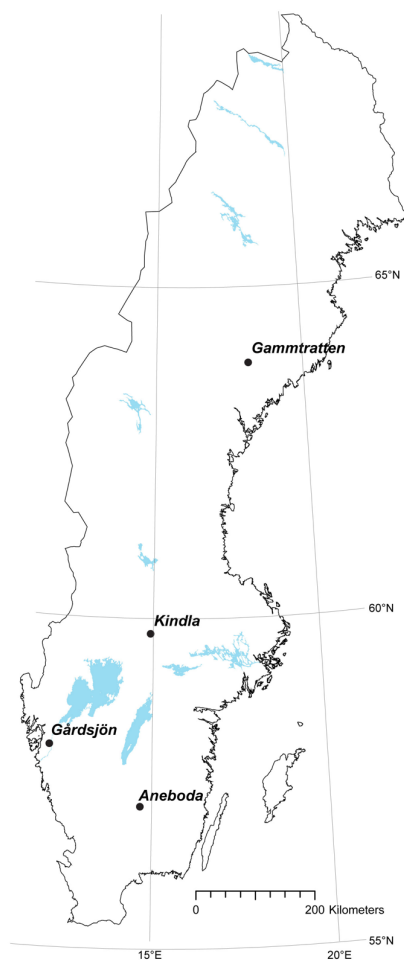
där P = nederbörd,
E = avdunstning,
R = avrinning och
 ΔS = ändring i vattenmagasin;

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

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

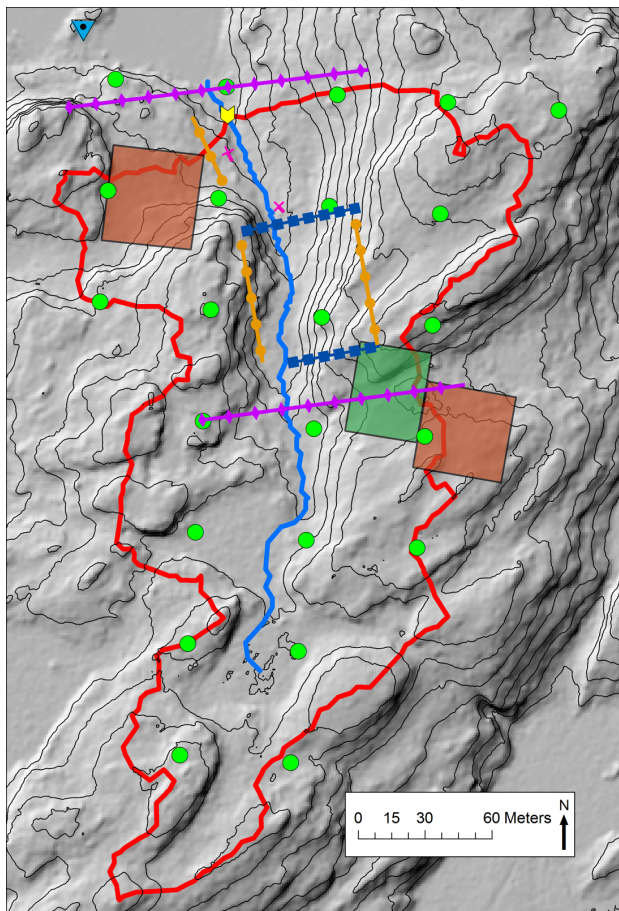
¹Stormfällning 2005 och barkborreangrepp 2007-2010 har dödat huvuddelen stora granar (Löfgren et al., 2014)

²Under 2012 utfördes en gallring i delar av området

6.1 Gårdsjön - SE-04

IM-området i Gårdsjön (Figur 2) är ett litet avrinningsområde (F1) om knappt 0,04 km², dominerat av tunna (0-0,7 m) moräntäckten med hög frekvens sten och block. Området är ett av flera som undersöks med inriktning på terrester och hydrologisk forskning. Undersökningarna har pågått sedan 1970. Gårdsjön har ingått som PMK- och sedan IM-område sedan 1991. Området har varit skogklätt under hundratals år men avverkades i början av 1900-talet. Gallring utfördes 1968. Cirka 0,5 hektar i sydöstra delen av avrinningsområdet avverkades 1980 och återplanterades därefter med tall. Ett mindre område i söder (0,2 ha) ingår i en större kalyta som togs upp under 1990-talet. En traktorväg byggdes centralt genom området 1999. Under 2012 utfördes en gallring (70 m³sk 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

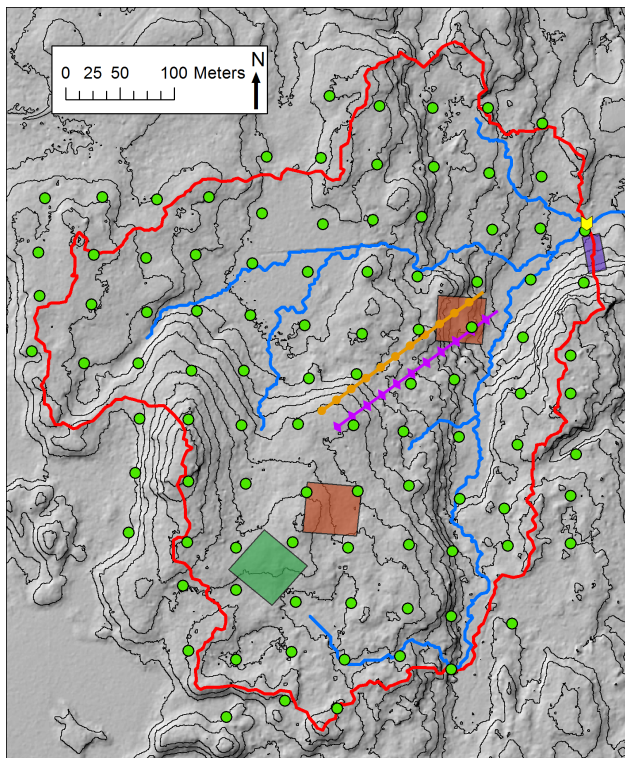
Figure 2. Catchment area and instrumentation at Gårdsjön

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 km² stort avrinningsområde mitt på Sydsvenska höglandet. Boskap har under flera århundraden nyttjat området, som sannolikt kalavverkades i mitten av 1800-talet med spontan skogsåterväxt därefter. Under tiden 1940-1955 gjordes tidvis gallringar. Undersökningar avseende mark, vegetation och vatten har pågått sedan 1982 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 förnygrar 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 förnyringen 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

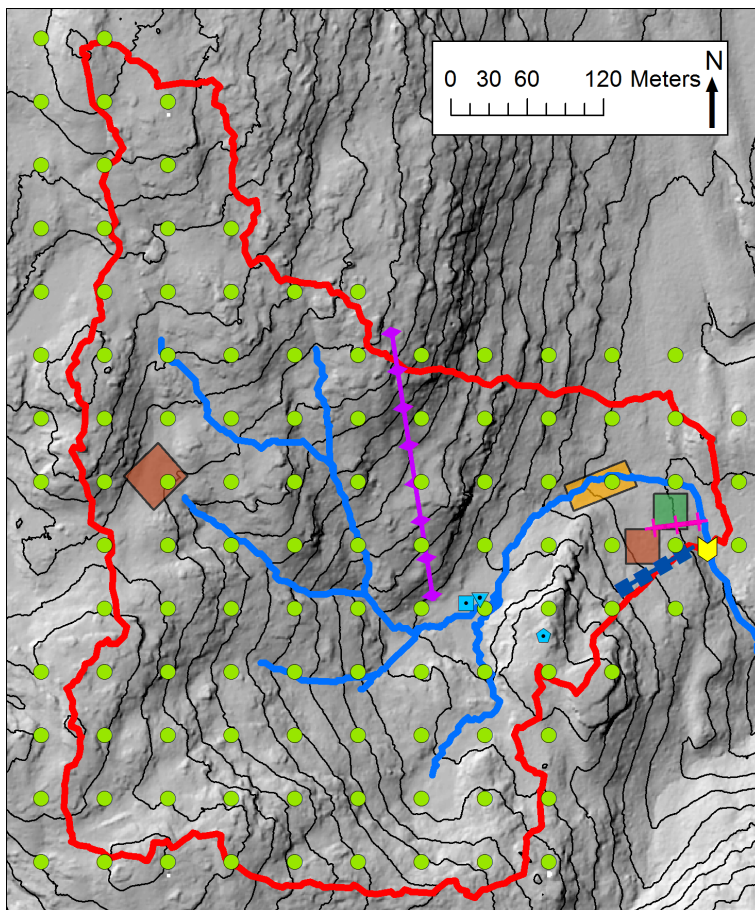
Figure 3. Catchment area and instrumentation at Aneboda

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 km² 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

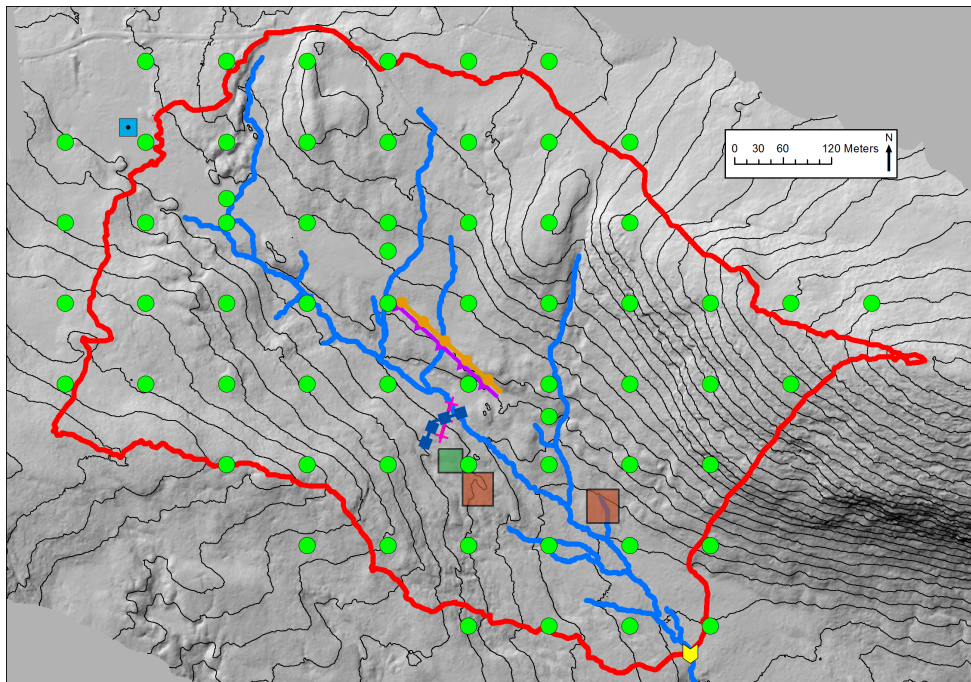
Figure 4. Catchment area and instrumentation at Kindla

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 km² 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



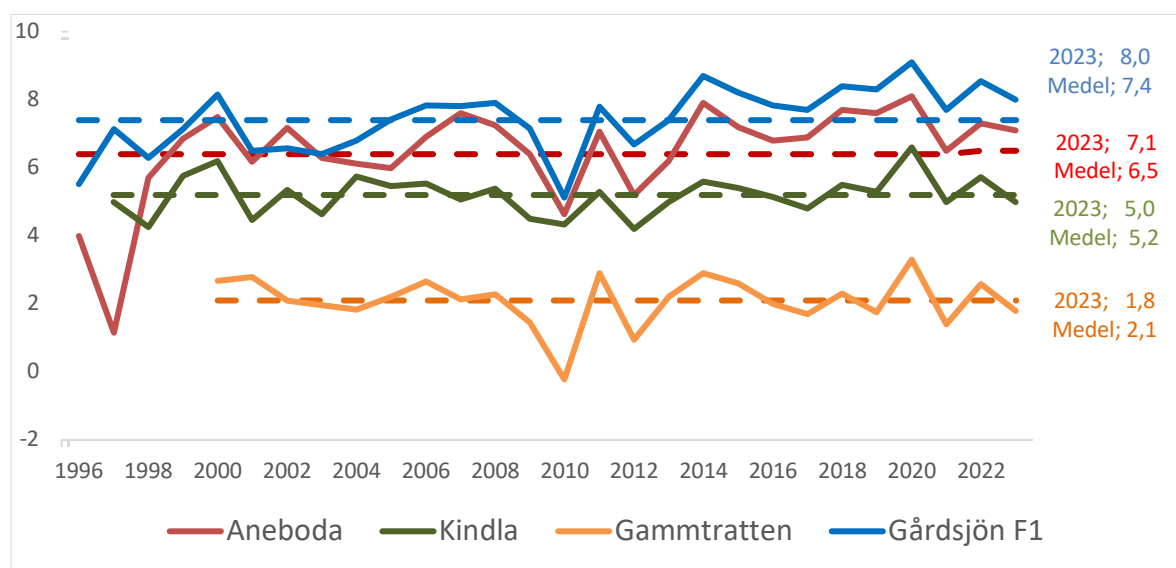
Figur 5. Avrinningsområde och instrumentering i Gammtratten (se Figur 4 för kartsymboler)
Figure 5. Catchment area and instrumentation at Gammtratten

7 Vädret; Temperatur- och nederbördsförhållanden 2023

7.1 Temperatur, nederbörd, grundvattennivå och avrinning

Under 2023 var årsmedeltemperaturen högre (0,7-1,2 °C) än långtidsmedelvärdet (SMHI 1961-1990) för alla IM-områden. För tre områden var överskottet likartat medan Gammtratten visade störst överskott. Den nya referensperioden 1991-2020 visar mellan 0,9 °C och 1,3 °C högre temperatur än perioden 1961-1990. Det innebär mellan 0,1 °C och 0,3 °C lägre medeltemperatur för de fyra IM-områdena med Aneboda och Kindla med högst avvikelse (Appendix 19). Vid jämförelser med referensperioderna har samma SMHI-station använts för båda perioderna, för respektive IM-område. Detta trots att SMHI-stationerna inte varit aktiva hela perioderna. För att erhålla en hel 30-årsperiod har SMHI låtit beräkna saknade data.

Jämfört med IM-mätseriernas långtidsmedelvärden från 1996/97 (Gammtratten från år 2000) till 2023 visade Gårdsjön och Aneboda 0,6 °C högre årsmedeltemperatur medan Kindla och Gammtratten hade 0,2-0,3 °C lägre temperatur än långtidsmedelvärdet 1996 (Gammtratten 2000)-2023. Under 2023 var temperaturen vid alla IM-områden högre än medelvärdet, vilket också var klart högre än 2021. Att årsmedeltemperaturerna i IM-områdena varierar påtagligt (2-4 °C), särskilt de sista 13 åren är tydligt. Störst var variationen i de sydliga områdena Gårdsjön och Aneboda (Fig 6).

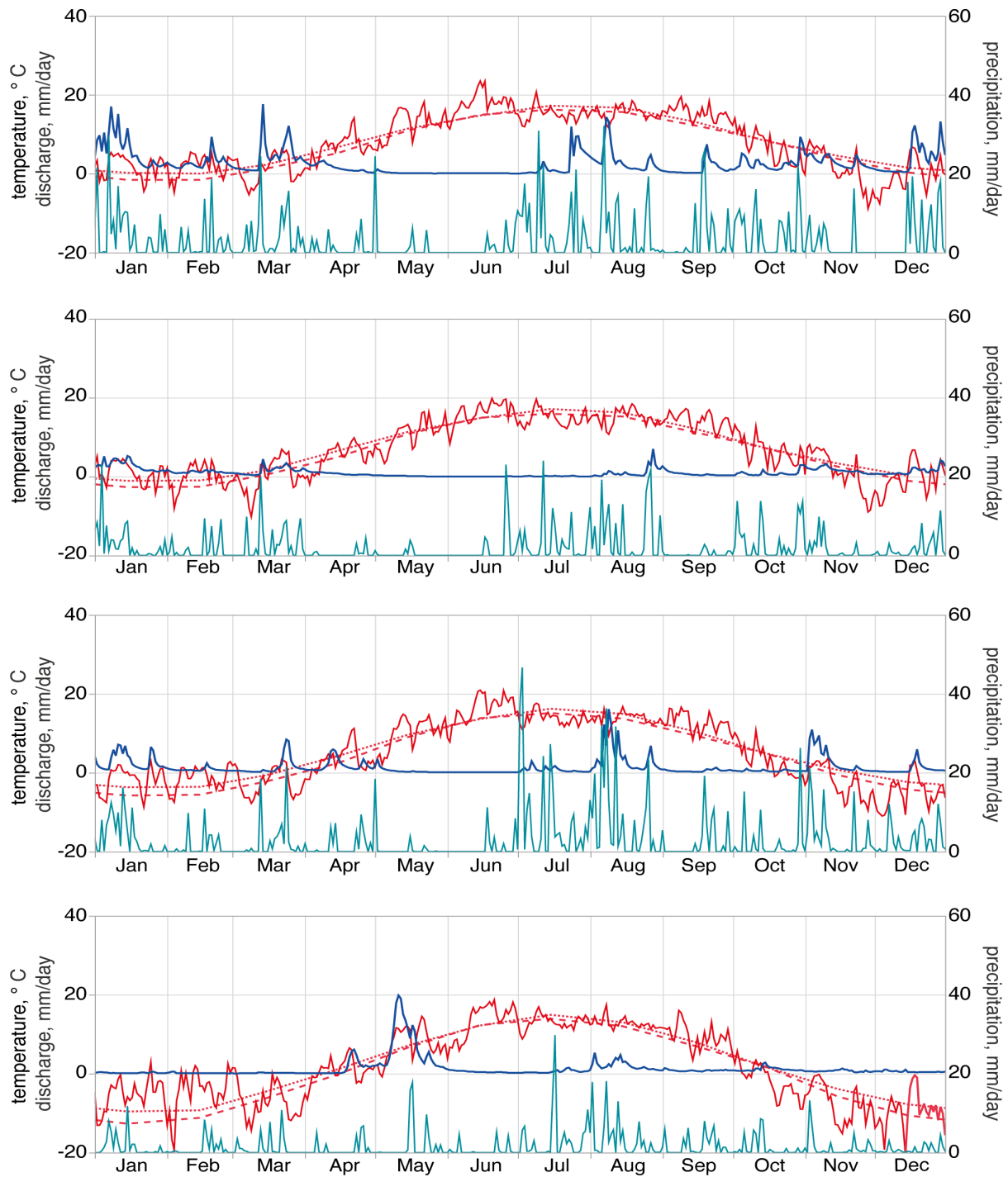


Figur 6. Årsmedeltemperatur vid de fyra IM-områdena Aneboda, Kindla, Gammtratten och Gårdsjön under åren 1996 till 2023 med medelvärdet för perioden inlagd som streckad linje.

Annual mean temperatures at the four IM sites Aneboda, Kindla, Gammtratten and Gårdsjön during the period 1996-2023. Broken lines represent average temperatures for the investigation period.

Temperaturen under 2023 var vid samtliga fyra stationer högre jämfört med SMHI:s normaltemperaturer för 1961-1990 och 1991-2020, undantaget mars. Andra halvåret hade överlag lägre temperaturer, undantaget september. Under den senare referensperioden 1991-2020 var det större skillnader andra halvåret jämfört med den tidigare referensperioden. Alla områden visade högre månadstemperatur för januari-februari vilket även noterades 2022 och 2021. Kindla och Gammtratten visade minusgrader januari-mars och november-december, vid Gammtratten även oktober. De två andra områdena hade i huvudsak månadstemperaturer över noll (Appendix 19). Årsmedeltemperaturen var i huvudsak över långtidsmedelvärdet

1996-2023 efter 2005 vilket avsevärt skiljde sig från åren 2010 och 2012 då årstemperaturen var klart lägre än årsmedeltemperatur (Figur 6).



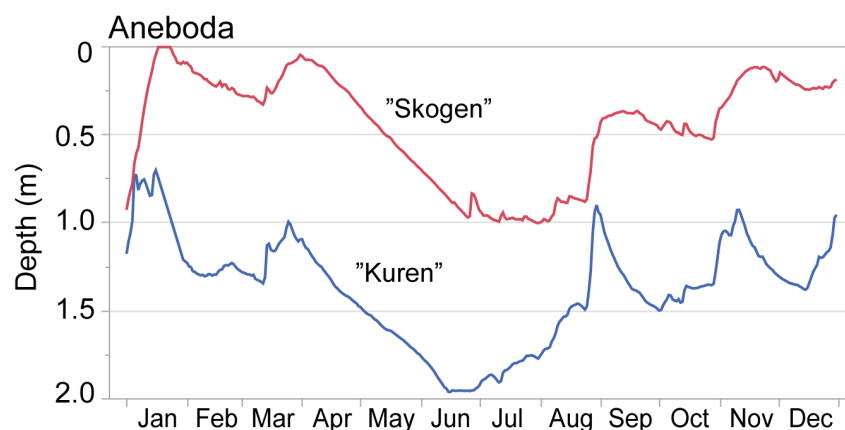
Figur 7. Dygnsvärden (mm/dag) på nederbörd (turkos linje), avrinning (blå linje) och temperatur (röd linje) under 2023. Streckad röd linje är medeltemperaturen (1961-1990) från referensstationerna Säve (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Klotten (Kindla) och Fredrika (Gammtratten). Prickad röd linje är medeltemperaturen (1991-2020) från referensstationerna Säve (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Klotten (Kindla) och Fredrika (Gammtratten). Daily values (mm/day) on precipitation (turquoise line), discharge (blue line) and temperature (red line) during 2023. Broken red line shows long-term average (1961-1990) from the reference stations Säve (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Klotten (Kindla) and Fredrika (Gammtratten). Dotted red line shows long-term average (1991-2020) from the reference stations Säve (Gårdsjön), Växjö (Aneboda), Klotten (Kindla) and Fredrika (Gammtratten).

Nederbörden 2023 visade nära normalvärden (1961-1990) för Gårdsjön och Aneboda (avvikelser var 0-2%; jämfört med SMHI 1991-2020 var avvikelsen större med för Gårdsjön +20% och för Aneboda +9%) medan Kindla hade högre nederbörd (19% och 25%) och Gammtratten lägre (21% och 26%) jämfört med de två referensperioderna. Åren 2019-2021 var nederbörden högre än normalt för tre områden medan Gammtratten 2019 och 2020 hade lägre nederbörd. För 2022 var nederbörden lägre för alla områden.

Fördelningen under året 2023 visade lägre nederbörd i april till juni och november undantaget Kindla i november med något högre nederbörd. Störst avvikelse från normalvärden visade Gammtratten som i huvudsak hade lägre nederbörd för flertalet månader (Appendix 19).

Grundvattennivåerna i Aneboda Kuren och Skogen visade i huvudsak likartat mönster under 2023 med relativt höga nivåer januari-februari med högsta nivån i slutet av februari – början av mars. Nivåerna är mer markytanära vid den centralt i avrinningsområdet belägna Skogen medan Kuren nära utloppet från avrinningsområdet hade nivåer ca en meter djupare. Lokaltopografiska förhållanden bidrar till skillnader med Skogen i ett läge i nederdelen av en sluttning medan Kuren finns högre upp i en mindre lokal sluttning vid utloppet från avrinningsområdet. Nivåerna höjdes första halvan av januari, därefter med en recession till 0,3 m vid Skogen och 1,3 m vid Kuren i början av mars. En mindre nivåhöjning noterades till slutet av mars med nivån i Skogen markytanära och vid Kuren på en meters djup. En längre recession följde till slutet av juni då nivån vid Kuren var nära 2 m under markytan och Skogens nivå nådde nära 1 m djup vilket varade till slutet av augusti. Nivån vid Kuren höjdes då succesivt till 1,5 m. En kraftig nederbörd om nära 60 mm höjde då nivån till 0,4 m för Skogen och 0,9 m vid Kuren. Nivåändringarna var lite lugnare resten av året med högre nivåer i mitten av november med Skogen på 0,1 m och vid Kuren strax över 1 m. Året avslutades med Skogens nivå på 0,2 m och Kuren strax över 1 m under markytan (Fig 8).

Det förefaller som att större tillförsel av vatten behövs för att höja nivån vid Skogen jämfört med Kurens läge. Orsaken till skillnaderna i korttidsvariationer kan vara att större markvattenhaltsdeficit förekommer i Skogens markytanära markskikt jämfört med mindre porutrymme mellan rådande vatteninnehåll och mättnad förekommer vid stationen Kurens djupare markskikt. Detta märks också i den senarelagda höjningen av grundvattennivån för Skogen på hösten. Kurens läge har också tillrinning av grundvatten från hela avrinningsområdet medan tillrinningen vid Skogen är mer begränsad.

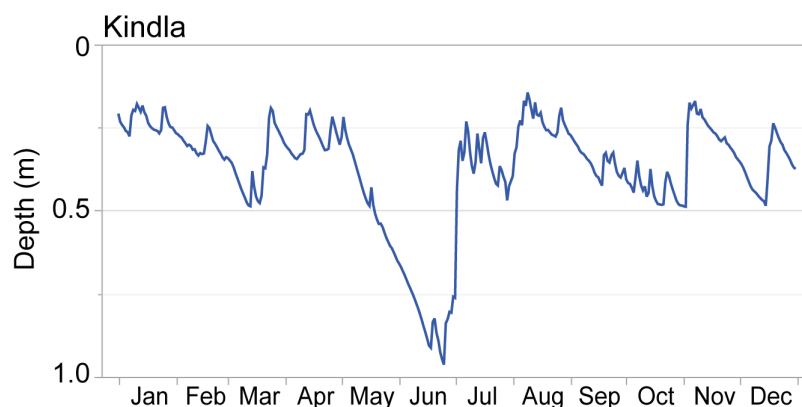


Figur 8. Aneboda. Grundvattennivåer 2023 (m under markytan) för IM-området Aneboda. I Anebodaområdet finns två stationer med en nära utloppet från området kallad "Kuren" och en mer centralt högre upp i området och kallad "Skogen".

Groundwater levels 2023 (m below ground surface) at the IM-site Aneboda. In site Aneboda, there are two localities; one close to outlet from the catchment designated "Kuren" and one in a more central position called "Skogen".

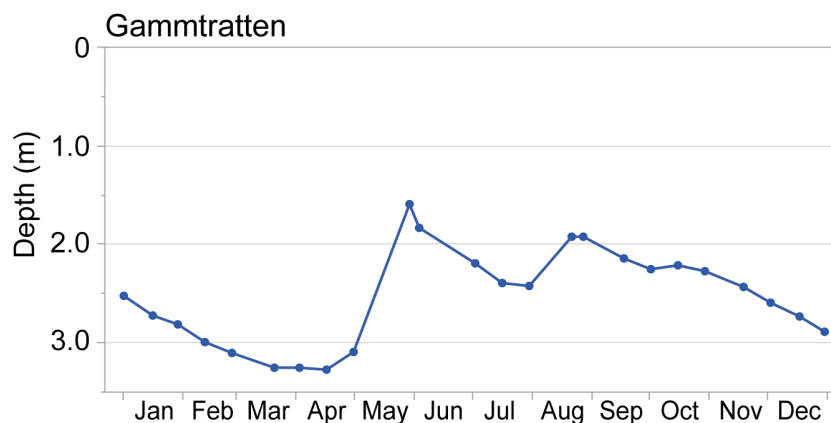
Grundvattennivåerna i Kindla var ytligare och med större variation under hela året jämfört med Aneboda. Nivån fluktuerar frekvent, vilket visar på moränens relativt lägre markvattendeficit. Den övergripande bilden visar någorlunda likartat mönster för de tre senaste åren med hög nivå i början av januari men med avsänkning till 0,5 m i början av mars. För 2023 varierade nivån mellan 0,2 m och 0,35 m till början av maj då en längre recession vidtog och djupaste nivåerna nåddes på nära 1,0 m djup 25 juni. Omfattande regn med över 110 mm i början av juli höjde grundvattennivån till nära 0,2 m djup. Nivåvariationer följde med merdeles nivåer mellan 0,2 m och 0,5 m fram till årsslutet då nivån stannade vid ca 0,35 m (Fig 9).

Mönstret känns i stort igen från tidigare år men med vissa avvikelser. Nivåfluktuationerna orsakas av regntillfällena men också snabb grundvattenavrinning mellan dessa tillfällen.



Figur 9. Grundvattennivåer 2023 (m under markytan) för IM-området Kindla.
Groundwater levels 2023 (m below ground surface) at the IM-site Kindla

Grundvattennivåerna i Gammtratten 2023 följde den traditionella bilden för nordliga områden med allt djupare nivåer så länge vintern håller i sig. Nivåerna inledande månader 2023 var likartad åren tidigare. För år 2023 var det i stort sett minusgrader till mitten av april då snösmältningen startade. Vårnivåtoppen på nära 1,5 m djup nåddes i andra halvan av maj då snösmältningen avslutats. En recession följde sedan till slutet av juli då nederbörd föll med 70 mm till inledningen av augusti. Detta höjde nivån till strax över 2 m i mitten av september varefter följde recession till slutet av året då nivån kom att ligga på 3 m (Fig 10). Relativt hög nederbörd juni till september gjorde att grundvattennivån 2022 inte avsänktes som vanligt för tidigare år. Detta avvek från 2021 då recession nådde allt lägre nivåer, som slutade på 2,9 m. Året innan 2020 var nivån 2,5 m och 2019 nåddes nivåer på 2,8 m. I oktober 2021 höjdes nivån något till ca 1,5 m för att sedan nå djupare nivåer i takt med att nederbörden lagrades som snö på markytan och slutade på dryga 2 m vid årsslutet medan djupare nivåer nåddes både 2018 och 2019.



Figur 10. Grundvattennivåer 2023 (m under markytan) för de IM-området Gammtratten. För Gammtratten finns endast manuella mätningar ungefär två gånger per månad.
Groundwater levels 2023 (m below ground surface) at the IM-site Gammtratten. For this site only biweekly manual measurements exist.

8 Vattenbalans 2023

Den övergripande bilden för svenska förhållanden är 50/50 evapotranspiration (E) och avrinning (R). Den bilden var nog gällande för 2022 med Kindlaområdet avvikande genom 70/30 förhållanden. Avrinningen då var ovanligt låg med 228 mm medan evapotranspirationen var väl hög. För 2023 noteras tämligen rimliga förhållanden med likvärdigt R och E. Kindla hade även relativt högt krondropp (TF), kanske beroende på reducerad krontäckning. Aneboda visade förhållandevis högt E och något lägre R men är rimligt för landets sydöstra region. Möjligen har även fält- och buskvegetationen inverkan. Med relativt begränsad krontäckning efter storm och insektsangrepp blir TF relativt högt. Kindla med 50/50 och ca 500 mm för båda variablerna förefaller helt rimligt även om skogen är reducerad med ökande andel döda träd och borde då kanske följas av relativt lågt E. Även Kindla visade tämligen högt TF. För Gammtratten dominerade R över E vilket är tämligen vanligt för nordliga områden med lite kallare klimat. Även här var TF högt, kanske främst beroende på ganska gles skog. Gårdsjön avvek mest från lika förhållanden med hög andel R och ganska lågt E med endast 27%. TF var högt med 79% av nederbörden. Möjligen återspeglar detta ett reducerat skogstillstånd. Liknande relativt hög avrinning har förekommit även tidigare år även om 2022 visar rimligare E.

Gårdsjöns vattenbalans för 2023 visar åter hög avrinning med 73% av nederbörden (Tabell 2). Detta har varit vanligt för flera tidigare år men inte 2022 och 2020 med fördelningen 45/55 respektive 41/59 avdunstning/avrinning. Krondroppet vid Gårdsjön 2023 var 79% av nederbörden vilket är i likhet med några tidigare år med 80% 2020 och 84% 2021. Avrinningsmönstret 2023 visade höga värden i januari, mars och juli-augusti medan året avslutades likartat med medelförhållanden för hela mätperioden. Månaderna maj-juni hade låg avrinning (Fig 11).

Avrinningsregimen vid **Aneboda** 2023 var likartad den vid Gårdsjön med lägre värden än medelförhållanden för maj-juli. Januari var avvikande även i Aneboda med hög avrinning. En årsavrinning på 363 mm är rimligt att jämföra med långtidsmedelvärde på 300 mm. Avsaknad av snömagasinerings vintertid speglar ett varmare klimat med högre vintertemperaturer orsakande regn och viss mindre snösmältning hela vinterperioden. Två mindre

avrinningstoppar noteras för augusti och november men hösten kan anses nära normal. Avdunstningen var rimlig med 489 mm (Tabell 2). Detta kan jämföras med 409 mm 2019 och med 477 mm 2017 och långtidsmedelvärdet på 470 mm. Lägst avdunstning noterades 2018 med 179 mm men baserad på mycket låg nederbörd med 397 mm. Krondroppet var högt med 75% av nederbörden.

Avrinning och evapotranspiration för **Kindla** var lika med 50% vardera. Inledningsvis var avrinningen hög i januari, troligen orsakad av snösmältning vid plusgrader i mitten av månaden. Det var normala årsvärden med något hög nederbörd med 1036 mm. En mindre vårflödestopp inträffade i april vilket är normalt medan några tidigare år haft toppen redan i mars. Avrinningsmönstret följde medelförhållanden tämligen väl fram till augusti då hög nederbörd med 480 mm för juli-augusti resulterade i en avrinningstopp för att i september-oktober följas av relativt låg avrinning. En ny topp fanns i november vid 109 mm nederbörd varefter avrinningen blev lägre än normalt i december (Fig 11). Under 2022, visade alla månader lägre avrinning än långtidsmedelvärdet och nådde endast knappt 50% av ett normalvärde.

För Kindla 2023 noteras även ett något högt krondropp med 65% av nederbörden och interceptionen nådde 35% att jämföra med 23% 2022. (Tabell 2 och Fig 11).

Nederbörden vid **Gammtratten** var 654 mm, vilket är lite lågt jämfört med ett långtidsmedelvärde på ca 750 mm. Krondroppet var 536 mm, 82% av nederbörden vilket kan verka lite högt men var 79% 2022 och kan bero på en relativt gles skog. Avrinningen blev 446 mm, 68% av nederbörden och lämnande 207 mm i evapotranspiration (Tabell 2 och Fig 11). Fördelningen med större andel avrinning jämfört med evapotranspiration kan vara rimlig för det ganska nordliga geografiska läget med lägre temperaturer än i södra Sverige.

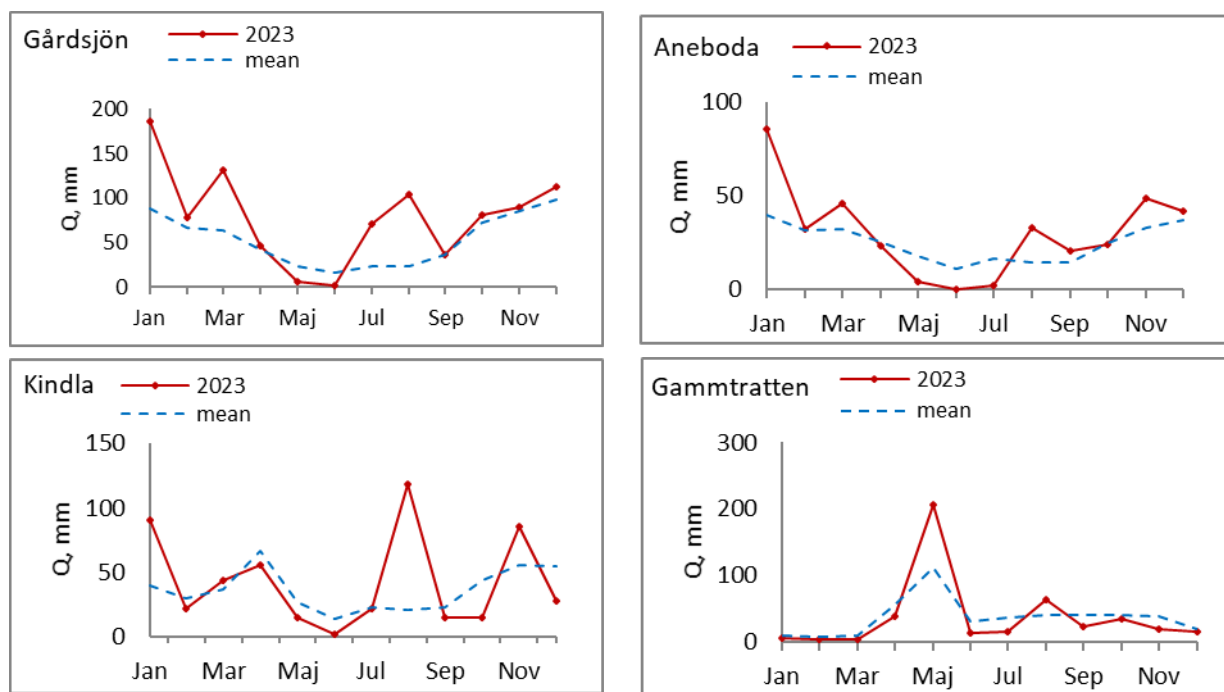
Vatteninnehållet i snön före snösmältning 2023 var 216 mm. Nederbörden under snösmältningsperioden var 53 mm och avrinningen skattas till 209 mm. Det lämnar 60 mm till avdunstning. Grundvattennivån steg från 3,3 m i april till 1,6 mm i maj, dvs ökning i magasin kan vara 85 mm vid antaget 5 vol-% markvattenhaltsdeficit före nivåhöjning och skulle då ge negativ avdunstning, vilket knappast är troligt. Deficitet bör därför vara mindre eller skattningen av avrinning kan vara lägre. Tidigare år var vatteninnehållet i snömagasinet 167 mm 2022, 252 mm i mitten av april 2021 att jämföra med 234 mm i början av april 2020.

Tabell 2. Sammanfattning av 2023 års vattenbalanser i IM-områdena. Kronavdunstning = Nederbörd – krondropp.

Compilation of the 2023 water balances for the four Swedish IM sites. Nederbörd, P – Precipitation, Krondropp, TF – Throughfall, Kronavdunstning - Interception, R – Water runoff

	Gårdsjön SE04		Aneboda SE14		Kindla SE15		Gammtratten SE16	
	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd	mm	% av nbd
Nederbörd ¹ , öppet fält, P	1290	100	852	100	1036	100	654	100
Krondropp ¹ , TF	1014	79	639	75	674	65	536	82

Kronavdunstning, P-TF	276	21	214	25	362	35	117	18
Avrinning, R	944	73	363	43	514	50	446	68
Nederbörd – avrinning, P-R	345	27	489	57	522	50	207	32



Figur 11. Avrinningsmönstren på månadsbasis vid IM områdena 2023 jämfört med månadsmedelvärden för perioden 1996/1997-2023.

Monthly runoff patterns 2023 at the IM sites compared with the long-term monthly averages for the period 1996/97-2023. (Obs! Different scales for Y-axes)

9 Modellerad vattenbalans 1997-2023

9.1 Hela perioden 1997-2023

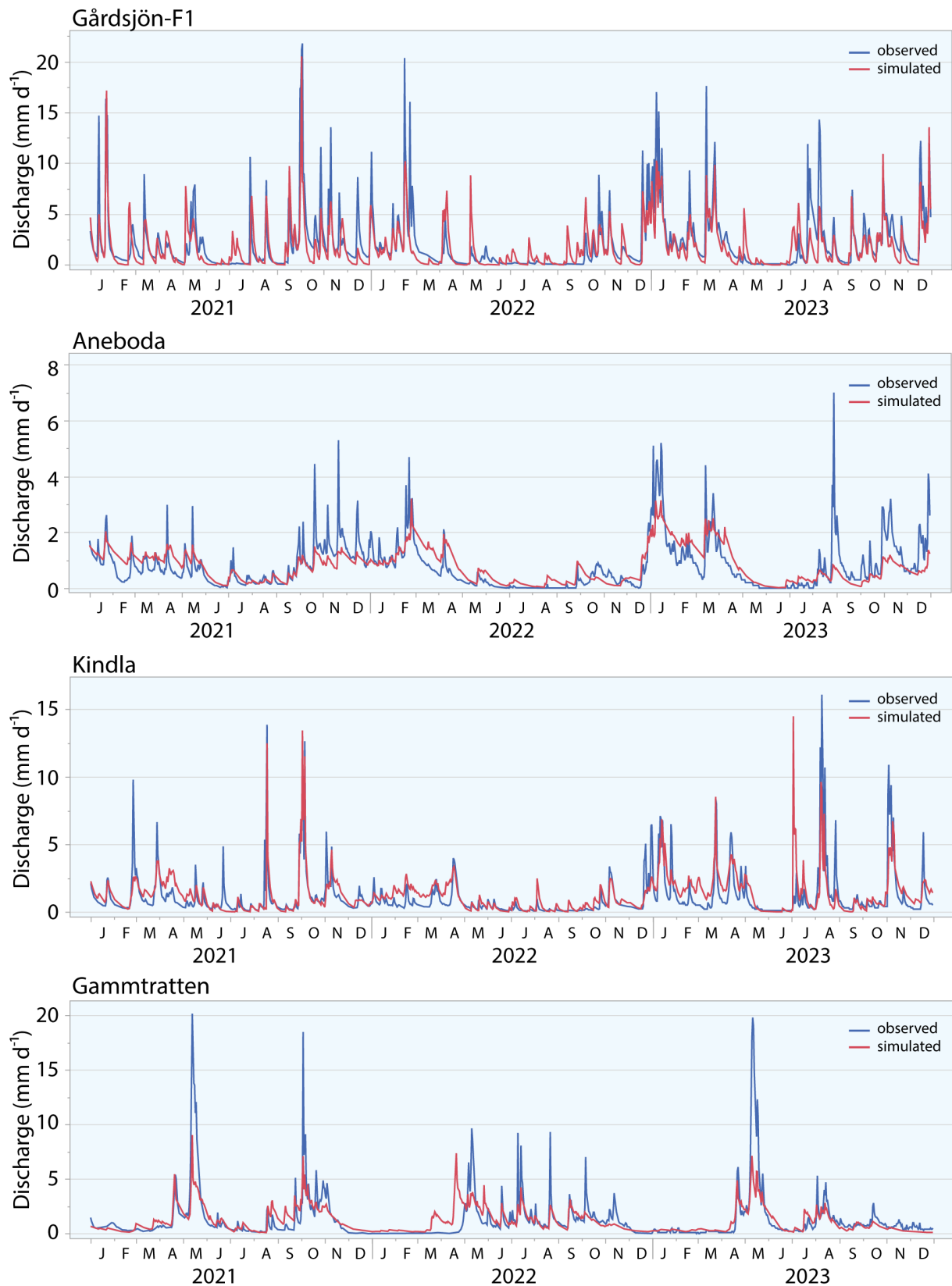
För att få en uppfattning av osäkerheten i beräkningarna av vattenbalansen har den även modellerats på dygnsbasis med hjälp av en simuleringsmodell (Q-modellen, Kvarnäs 2000, från 1997, och sedan 2018 används FyrisQ-modellen). Uppmätt och FyrisQ -simulerad daglig avrinning (mm d^{-1}) under åren 2020-2023 visar likartad bild men vissa avvikelser märks (Fig 12). Dygnsdata på nederbörd och temperatur driver modellen.

Osäkerheten i nederbördsdata har vid modellberäkningarna avgörande betydelse för avdunstningen eftersom modellen kalibreras mot avrinningen och avdunstningen blir något av en "restterm". Simulerade årsvisa vattenbalanser under perioden 1997-2023 har gett relativt god överensstämmelse mellan beräknad och observerad avrinning (Tabell 2 och 3). Det finns orsaker till att resultaten avviker mellan uppmätta och simulerade värden och nederbördsfattning har stor betydelse men även modellens temperaturberoende och lagring av vatten bidrar. Svårigheter att mäta nederbörd, särskilt vintertid gör att skattningar till delar

bygger på närbelägna SMHI stationer. För Gammtratten drivs modellerna tidvis med nederbördsdata från SMHI-stationen Fredrika med omräkning och anpassning för IM-stationen. Fredrika ligger på lägre altitud än Gammtratten och IM-stationens läge är ca 27 km SV Fredrika. Motsvarande osäkerhet finns även för Kindla sedan den närbelägna meteorologiska stationen i Nyberget avslutats 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 mätningar i Berg, som dock ligger relativt nära IM-området. För 2023 har Gårdsjödata delvis hämtats från SMHI-stationen Rörastrand, ca 20 km V Gårdsjön.

9.2 År 2023

Variationerna i avrinning på dygnsbasis visar i stort relativt bra överensstämmelse. Låga flöden liksom höga vattenföringar är mestadels samtida. Däremot avviker magnituden ofta en del. Med primärt fokus på år 2023, som föreliggande rapport i huvudsak är inriktad på, kommenteras här skillnader i avrinning mellan uppmätta och modellerade värden. Mönstret är till delar lite olika för de fyra IM-områdena. Samvariation i tid är relativt bra men ofta når modellerade värden vid höga flöden inte lika högt som uppmätta. Detta kan bero på att osäkerhet avseende temperatur kan finnas. Ofta märks att recessionen efter högvattenflöden inte är lika snabb för modellen utan har ett lite mer utdraget förlopp än vad uppmätta värden visar. De kortvariga och snabba flödena i områdena fångas inte helt. Detta har att göra med att lagringen av vatten i snö och mark inte efterliknas fullt ut. Detta märks särskilt vintertid. Under barmarksperioden, de varma månaderna, noteras ofta fler och högre modellerade flödestoppar vilket kan hänföras till överskattning av nederbördens bidrag till avrinningen utan rätt beaktande av lagring som markvatten och därtill avgång av vatten som avdunstning. Detta är påtagligt för Aneboda och Gårdsjön. Mindre uppenbart för Kindla och Gammtratten där modellen i stället ger mer snösmältning än vad uppmätta flöden visar. För Gammtratten ger modellen en lägre vårflödestopp jämfört med uppmätt vattennivå och beräknad vattenföring. Modellen kanske inte riktigt beaktar snösmältningsförloppet helt och hållet innan ytvattenflöde genereras. Det är ju bekant att vattenhalten ökar i lagrad snö under inledande smältningsförlopp. Vidare för detta område är att modellens senhöstflöden är underskattade, möjligen orsakade av underskattad nederbörd i början av oktober, och snösmältning i mitten av november, samt misstolkning av temperaturförhållandena.



Figur 12. Modellerad (röd linje) och observerad (blå linje) avrinning från IM-områdena Gårdsjön, Aneboda, Kindla och Gammtratten 2021-2023.

Simulated (red line) and observed (blue line) runoff at the IM sites Gårdsjön, Aneboda, Kindla and Gammtratten in 2021-2023.

Tabell 3. Modellberäknade vattenbalanser (mm) för IM-områdena 1997-2023.

Station	År	Nederbörd ¹⁾	Avdunstning ²⁾	Avrinning ³⁾	Markvatten ⁴⁾	Snö ⁵⁾
Gårdsjön	1997	1015	513	483	16	-2
Gårdsjön	1998	1222	526	704	1	-3
Gårdsjön	1999	1385	548	833	4	2
Gårdsjön	2000	1319	570	765	-12	-1
Gårdsjön	2001	954	548	408	-2	0
Gårdsjön	2002	1191	530	619	-1	32
Gårdsjön	2003	986	486	514	-37	27
Gårdsjön	2004	1132	513	613	6	5
Gårdsjön	2005	1039	578	492	-20	-3
Gårdsjön	2006	1075	392	672	-4	0
Gårdsjön	2007	1330	598	706	30	8
Gårdsjön	2008	1345	540	841	-29	-7
Gårdsjön	2009	1141	579	513	-8	57
Gårdsjön	2010	990	511	497	5	-24
Gårdsjön	2011	1248	618	652	16	-34
Gårdsjön	2012	1232	636	693	27	15
Gårdsjön	2013	900	376	577	-25	-12
Gårdsjön	2014	1283	436	866	-9	2
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
Gårdsjön	2021	1020	483	563	1	-10
Gårdsjön	2022	847	388	471	-4	-3
Gårdsjön	2023	1180	471	706	4	5
	Medel	1130	503	636		
Aneboda	1997	675	408	261	20	-22
Aneboda	1998	873	460	401	11	3
Aneboda	1999	821	461	347	-2	16
Aneboda	2000	927	533	383	18	-5
Aneboda	2001	748	471	322	-62	13
Aneboda	2002	859	461	421	6	-30
Aneboda	2003	834	507	308	20	0
Aneboda	2004	1013	523	489	5	-2
Aneboda	2005	734	448	309	-28	6
Aneboda	2006	811	477	310	-24	-9
Aneboda	2007	692	421	278	-6	1
Aneboda	2008	902	503	390	9	0
Aneboda	2009	680	455	246	-25	5
Aneboda	2010	872	455	359	9	50
Aneboda	2011	700	480	259	17	-56
Aneboda	2012	925	491	412	-22	27
Aneboda	2013	560	353	240	-2	-19
Aneboda	2014	710	428	300	-6	4
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
Aneboda	2021	811	523	326	-21	-5
Aneboda	2022	681	428	233	27	0
Aneboda	2023	755	466	311	-19	2
	Medel	791	456	340		
<hr/>						
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
Kindla	2021	892	442	488	-17	-8
Kindla	2022	774	435	310	14	19
Kindla	2023	1135	521	588	-7	45
	Medel	905	426	481		
<hr/>						
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
Gammtratten	2021	595	177	477	-10	-31
Gammtratten	2022	643	240	427	2	-7
Gammtratten	2023	558	223	332	-3	20
	Medel	825	365	471		

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

²⁾ Avdunstning enligt modellen

³⁾ Avrinning enligt modellen

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

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

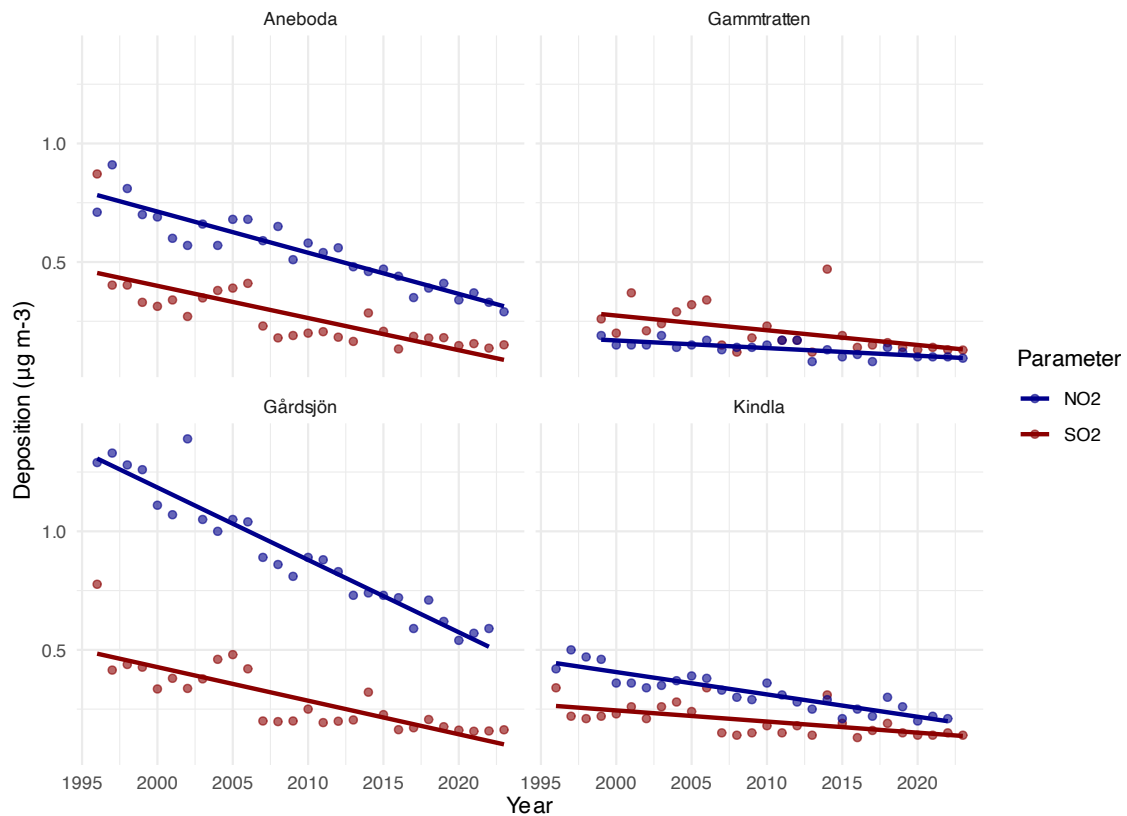
10 Kemiska förhållanden

Områdenas vatten i mark och bäck kan beskrivas som jonsvaga och sura med tämligen höga aluminiumhalter. Vattnen har låga halter av de oorganiska fraktionerna av näringsämnen kväve (ammonium och nitrat) och fosfor (appendix 3). Gammtratten är det minst sura området. Bäckvattnet har ett medel-pH runt 5,6 (appendix 2) och halter oorganiskt aluminium (Al inorg, appendix 8) som inte genomgående överskrider det intervall, 20–80 µg/l, som Lydersen och Löfgren (2002) angav som kritiskt för olika fiskarter. Högst koncentrationer löst Al i IM-områdena påträffas överlag i inströmningsområdenas E-horisonter. Här dominerar emellertid joner i komplex med löst organiskt material (Al org, appendix 8). I övriga vatten utgör oorganiskt Al (Al inorg) ofta mer än hälften av Al tot.

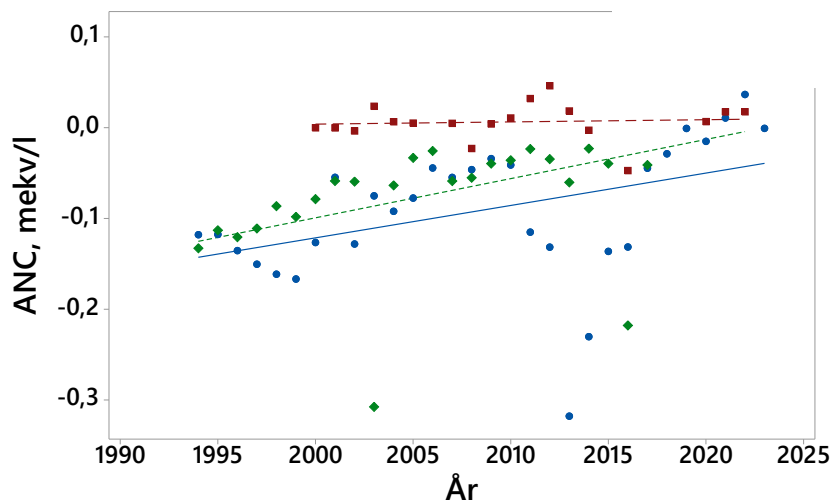
Sedan övervakningen påbörjades i de fyra områdena har koncentrationerna av svaveldioxid (Fig 13) och kväveoxider i luft (Fig 13) sjunkit till de nuvarande relativt låga nivåerna (appendix 1). Under samma tid har depositionen av i synnerhet svavel minskat påtagligt i Götaland och Svealand (Pihl Karlsson et al., 2024). I IM-områdena har ANC generellt stigit i markvatten från Aneboda, Gårdsjön och Kindla (Löfgren et al., 2011) men varit oförändrade i Gammtratten. Med exempel från B-horisonter i inströmningsområdena visar Fig 14 hur ANC ökat i de fall den är eller tidigare har varit negativ, d.v.s. präglad av försurande nedfall. ANC är här beräknad som laddningsskillnaden mellan baskatjoner och de starka syrornas korresponderande anjoner (ekvivalentkoncentrationerna $Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^{+} + Na^{+} - SO_4^{2-} - NO_3^{-} - Cl^{-}$, mekv/l).

I markvattnet har koncentrationen SO_4^{2-} överlag varit sjunkande (Löfgren et al., 2011). I Gammtratten har minskningen eventuellt brutits av mera sentida fluktuationer i de generellt låga koncentrationer som råder här; i Aneboda förefaller koncentrationen överlag högre i B-horisonter än i O-horisonter, gissningsvis p.g.a. evapotranspiration och/eller sulfatdesorption (Fig 15).

Trends in SO₂ and NO₂ concentrations in air



Figur 13: Svavel och kvävedioxidhalterna i luft. Trender mellan år är signifikanta (Mann-Kendall test, $p < 0,05$).
SO₂ and NO₂ concentrations in air. Trends are significant (Mann-Kendall test, $p < 0.05$).

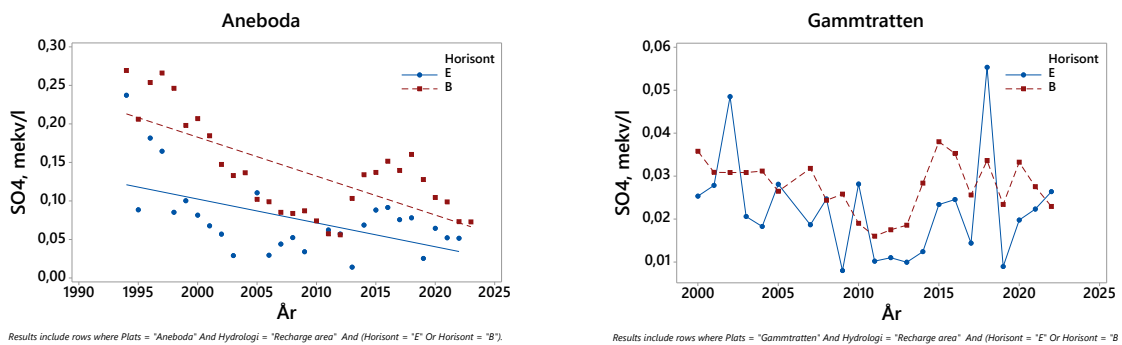


Results include rows where Hydrologi = "Recharge area" And 'Djup (cm)' = "10-20".

Figur 14: Utvecklingen i ANC över tid i lysimetervatten från B-horisonten i inströmningsområden i tre av IM-områdena. ANC ökade i Aneboda ($p = 0,02$) och Kindla ($p = 0,026$), men var i Gammtratten konstant med en högre initial nivå där än i övriga områden. *Development in ANC over time in lysimeter water from the B horizon*

at three of the IM sites. ANC increased at Aneboda ($p = 0.02$) and Kindla ($p = 0.026$) while in Gammtratten it remained steady with a higher initial values than the other sites.

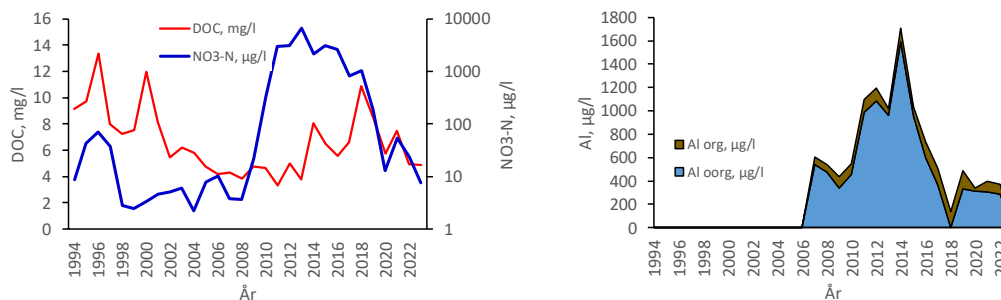
Nitrat i markvatten varierar kraftigt i tid och rum. I samtliga områden utom Gårdsjön är koncentrationen i genomsnitt lägre i markvattnet än i bulkdeposition och krondropp (appendix 4–7), och varierar med mineralisering, nitrifikation och vegetationens upptag. Efter de barkborreangrepp i Aneboda, som till 2011 ödelade det mesta av det vuxna granbeståndet, observerades ökade nitrathalter i en del av mark- och bäckvattnen, dock med koncentrationer som i marken varierade över flera tiopotenser mellan olika delar av området och mellan individuella lysimetrar (Löfgren et al., 2014). På årsmedelbasis i data för inströmningsområdet framstår nitrathalten här som drivvariabel bakom löst Al inorg B-horisonten (Fig 15 a; korrelation över tid: $r = 0,7$, $p = 0,006$).



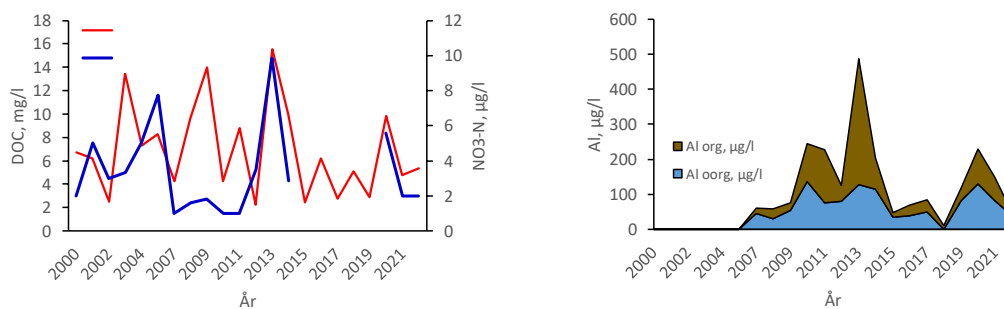
Figur 15. Sulfatkoncentration över tid i lysimetervatten i inströmningsområden i två av IM-områdena. Koncentrationen sjönk i både E- och B-horisonten i Aneboda ($p \leq 0,01$) men var oförändrat låg i Gammtratten. *Sulphate concentrations over time in lysimeter water at two of the IM sites. Concentrations went down in both the E and B horizons at Aneboda ($p \leq 0.01$) but were unchanged in Gammtratten.*

Nitrifikation har kapacitet att frigöra aluminium, men en noggrannare analys av enstaka provtagningspunkter skulle behövas för att klargöra i vilken omfattning trenderna representerar IM-området i Aneboda som helhet.

a) Aneboda, inströmningsområde, B-horisont



b) Gammtratten, inströmningsområde, B-horisont



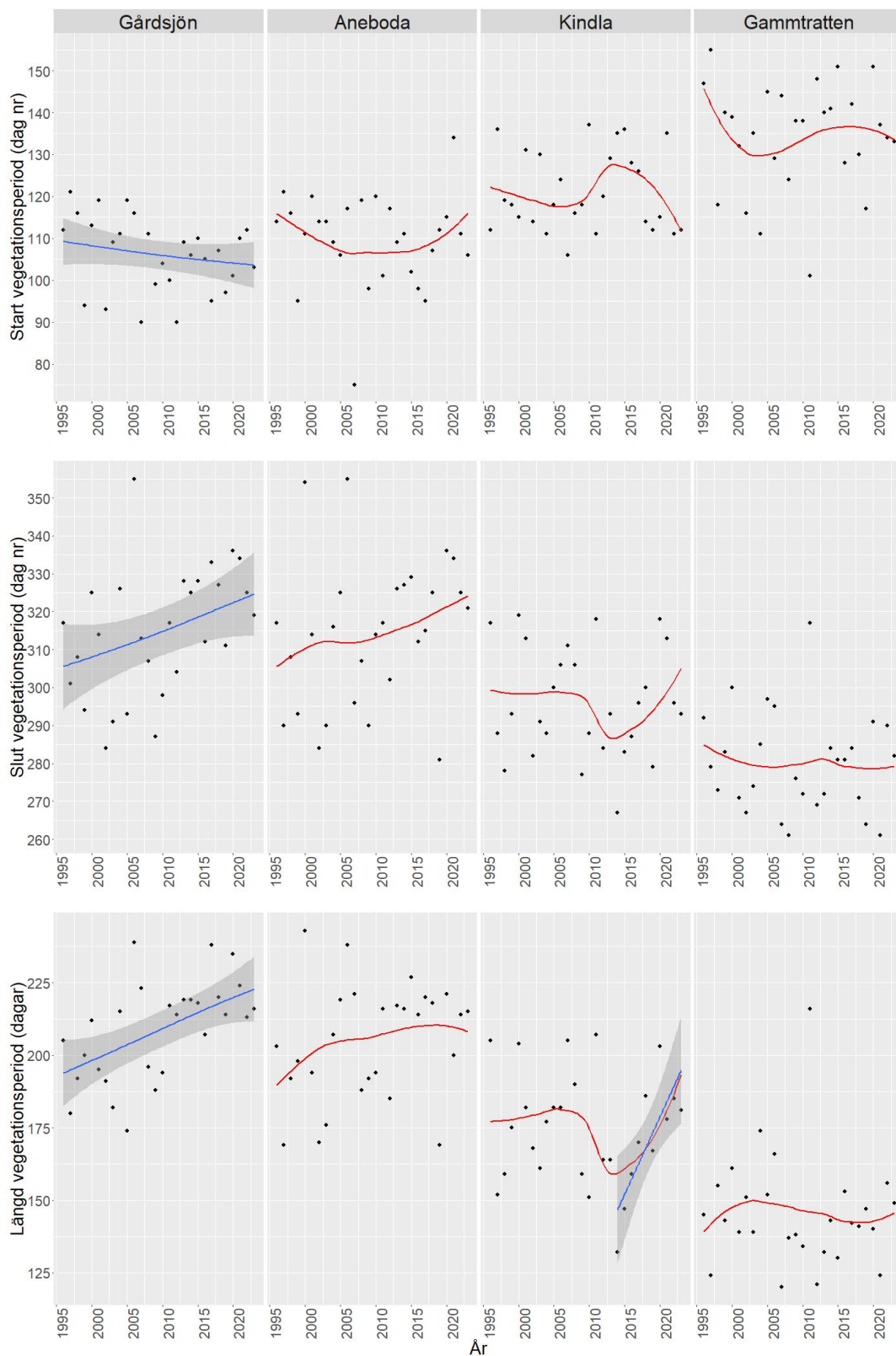
Figur 16. Löst organiskt kol (DOC) och nitrat (NO₃) samt organiskt (Al org) och oorganiskt (Al inorg) aluminium i B-horisonten i inströmningsområdet. Sistnämnda är areadiagram, där koncentrationen av Al-kategorierna är proportionell mot höjden hos respektive kurvmellanrum. a) Aneboda; aluminiumdata saknas 1994–2006. b) Gammtratten; Al-data saknas 2000–2005, nitratdata 2015 och 2017–2019. Observera den logaritmiska axeln för nitrat i (a), som gör det möjligt att visa variationerna både före och efter träddöden till följd av barkborreangreppen i Aneboda. *DOC and nitrate and organic and inorganic Al. The latter are area diagrams, where the concentration of the Al categories is proportional to the height of the respective curve gaps. Note the logarithmic axis for nitrate in (a), which makes it possible to show the variations both before and after the tree death resulting from the bark beetle attacks in Aneboda.*

Beträffande Al org finns positiva korrelationer med DOC ($r = 0,6$, $p = 0,025$ resp. $0,014$ för de data från Aneboda och Gammtratten som visas i Fig 15 a och b). Med begränsad tillgång till Al-specieringsdata från Aneboda, Gammtratten och Kindla drog Löfgren och Cory (2010) slutsatsen, att pH-höjningar sänkte koncentrationen av Al inorg, medan Al org var relativt okänsligt för pH-förändringar. Med de mätserier som nu finns skulle sambanden kunna klarläggas ytterligare.

11 Vegetationsperiodens längd

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 (Fig 17). Förlängningen beror på både signifikant tidigare start och på senare slut på vegetationsperioden. För Kindla ser vi en stark trend de senaste 11 åren, och sett enbart till data från 2014 och framåt visar även Kindla en signifikant (Regional Kendall test, $p < 0,05$) ökande längd på vegetationsperioden med i genomsnitt 5,3 dagar per år.

Lite förenklat är vegetationsperioden enligt denna metod att räkna antal dagar under ett kalenderår med en medeltemperatur över $+4^{\circ}$ 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 17. Vegetationsperiodens start, slut och längd vid IM-områdena från 1996 till 2023. Områdena ordnade efter fallande längd på vegetationsperioden. Icke-signifikanta tender mellan år är illustrerade med en ”smoother” (röd linje), och signifikanta förändringar (Regional Kendall test, $p < 0,05$) med en regressionslinje (blå). För Kindla har även en separat analys gjorts för åren efter 2013.

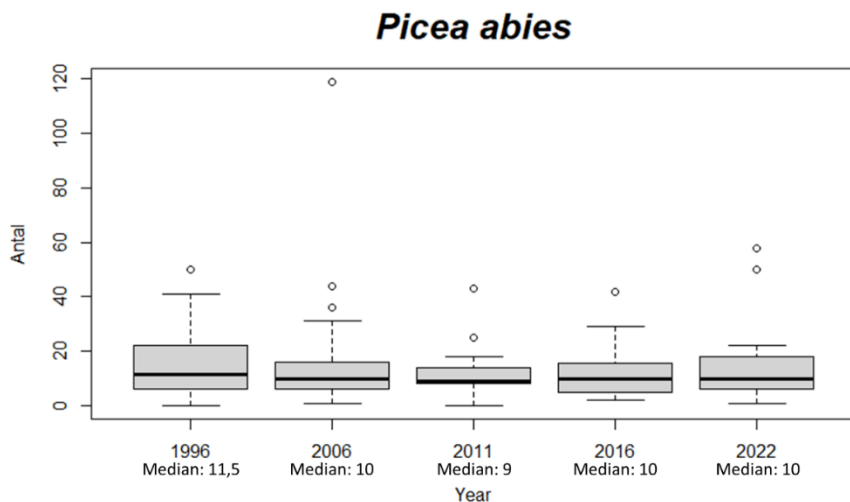
Start, end and length of the vegetation period at the IM sites from 1996 to 2023. The sites are sorted after decreasing length of the vegetation period. Non-significant trends among years are indicated by a "smoother" (red line), and significant changes (Regional Kendall test, $p < 0.05$) by a blue regression line. For Kindla, a separate analysis has also been made for the years after 2013.

12 Beståndsutveckling i Aneboda

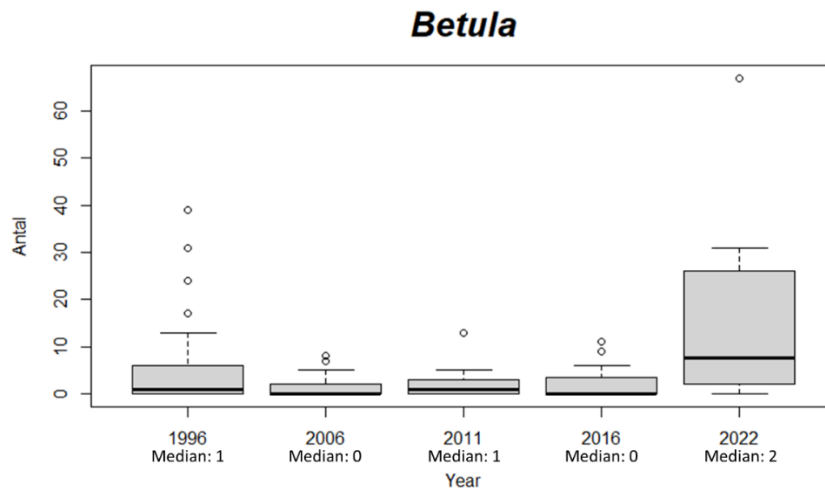
Aneboda drabbades av stormen Gudrun (2005), vilket ledde till att 10-20% av träden i området fölls. Efter Gudrun följde ett kraftigt angrepp av granbarkborrar, vilket dödade nästan alla granar som var > 10 cm i diameter. Skogen var innan barkborreangreppet en fullvuxen skog dominerad av gran, men med ganska många små och en del stora bokträd. Tack vare miljöövervakningen på platsen kunde utvecklingen av skogen efter störningarna undersökas, för att se om den skulle återgå till granskog, eller om det skulle ske ett skifte till blandskog eller lövdominerat med hög förekomst av bok. Detta är en sammanfattning av ett kandidatarbete om Anebodaskogens återhämtning efter störningarna (Törnqvist 2023).

Konsekvenserna av den drastiska minskningen av fullvuxna granar innebar att det fanns färre granar som kunde sprida frön, vilket förutsågs leda till en minskad nyetablering av granar. Som följd av de öppna ytorna med blottlagd mineraljord efter stormen förväntades det att det skulle ske en etablering av björk, eftersom björkar gynnas av öppna ytor och brukar därför spridas fort efter störningar. Slutligen, eftersom det inte längre var någon ljuskonkurrens med granarna, innebär det att det fanns mer tillgängligt ljus till bokträden för tillväxt och nyetablering, därför väntades även att det skulle ske en expansion av de små bokträd som fanns i skogen redan innan störningarna om inte nyetablerad björk istället börjar hämma boken.

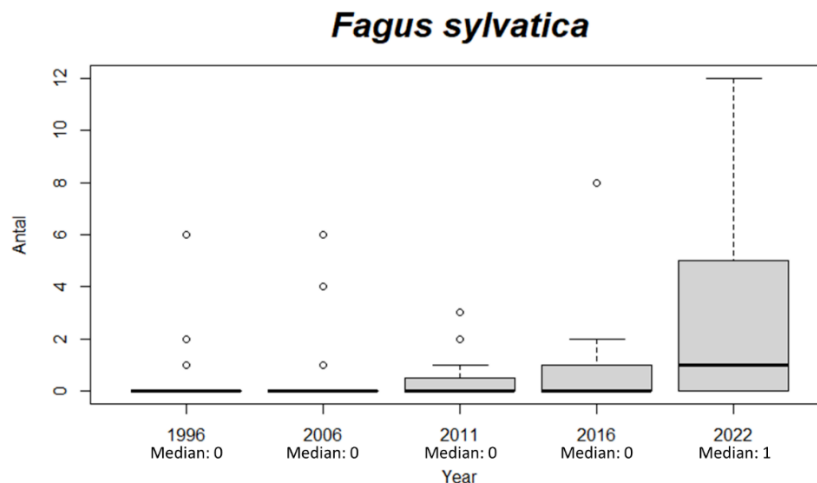
För att undersöka skogens utveckling efter störningarna användes data från IM:s trädytor, där träd högre än 130 cm inventeras vart femte år. Fokus låg på antalet träd < 5 cm i diameter från perioden 1996-2022. Grövre träd säger inte så mycket om nyetablering och har uteslutits från denna sammanfattning.



Figur 18: Fördelning av antalet granar < 5 cm diameter i brösthöjd i samtliga tillgängliga trädytor. Y-axeln visar antalet träd och x-axeln visar inventeringsåret. *Distribution of spruce trees with DBH < 5 cm across all circular monitoring plots. The y-axis shows the number of trees, and the x-axis the year of inventory.*



Figur 19: Fördelning av antalet björkar <math>< 5\text{ cm}</math> diameter i brösthöjd i samtliga tillgängliga trädytor. Y-axeln visar antalet träd och x-axeln visar inventeringsåren. *Distribution of birch trees with DBH <math>< 5\text{ cm}</math> across all circular monitoring plots. The y-axis shows the number of trees, and the x-axis the year of inventory.*



Figur 20: Fördelning av antalet bokträd <math>< 5\text{ cm}</math> diameter i brösthöjd i samtliga tillgängliga trädytor. Y-axeln visar antalet träd och x-axeln visar inventeringsåren. *Distribution of beech trees with DBH <math>< 5\text{ cm}</math> across all circular monitoring plots. The y-axis shows the number of trees, and the x-axis the year of inventory.*

Som väntat tyder resultatet på att det inte skett någon förändrad etablering av gran (figur 18). Etableringen av björk (figur 19) var inte lika stor som var förväntat, vilket kan bero på att det saknas data från de provytorna med störst potential för etablering av björk, eftersom störningarna gjort dessa ytor otillgängliga. Slutligen visar resultatet en expansion av bok, vilket kan tyda på att ett regimskifte från grandominerad till bokdominerad skog har inletts, men det är för tidigt i processen för att avgöra detta.

Törnqvist, A (2023). *Trädbeståndets utveckling i en naturskog efter storm och barkborreangrepp*. (Kandidatarbete) Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för vatten och miljö/Biologi och miljövetenskapsprogrammet.

13 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
- Kvarnäs, H. (2000). The Q model, a simple conceptual model for runoff simulations in catchment areas. Dep. of Environ. Assess., SLU, Report 2000:15.
- Lydersen, E., S. Löfgren & T. Arnessen (2002). Chemical and biological effects of reacidification of limed water bodies – a state of the art review on metals. *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.* 32(2-3):73-295.
- Lydersen, E. and Löfgren, S. (2002). Potential effects of metals in reacidified limed water bodies in Norway and Sweden. *Environ Monit Assess* 73, 155-178.
- 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., Aastrup, M., Bringmark, L., Hultberg, H., Lewin-Pihlblad, L., Lundin, L., Karlsson, G.P. och Thunholm, B. (2011). Recovery of Soil Water, Groundwater, and Streamwater From Acidification at the Swedish Integrated Monitoring Catchments. *Ambio* 40, 836-856.
- Löfgren, S. och Cory, N. (2010). Groundwater Al dynamics in boreal hillslopes at three integrated monitoring sites along a sulphur deposition gradient in Sweden. *Journal of Hydrology* 380, 289-297.
- 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>
- Pihl Karlsson, G., Akselsson, C., Hellsten, S. och Karlsson, P.E. (2024). Atmospheric deposition and soil water chemistry in Swedish forests since 1985 – Effects of reduced emissions of sulphur and nitrogen. *Science of the Total Environment* 913.
- 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 (Accessed 2025-01-10).
- Törnqvist, A (2023). *Trädbeståndets utveckling i en naturskog efter storm och barkborreangrepp*. (Kandidatarbete) Sveriges lantbruksuniversitet. Institutionen för vatten och miljö/Biologi och miljövetenskapsprogrammet.
- 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>

14 Medarbetare inom IM sedan starten 1996

Nedan följer en förteckning över de ansvariga kontaktpersonerna vid Naturvårdsverket och för de olika delprojekten samt de lokala fältobservatörerna under olika tidsperioder. Fler än de direkt ansvariga har deltagit i såväl lednings- som fältarbetet.

14.1 Ansvariga för IM vid Naturvårdsverket

Anders Berntell 1995 – 1996-02-29
Eva Thörnelöf 1996-03-01 – 1996-12-31
Håkan Marklund 1997
Håkan Marklund och Yngve W. Brodin 1998
Ulla Bertills 1999 och 2001 – 2002
Yngve W. Brodin 2000
Ola Inghe 2003 – 2024
Åsa Andersson 2024 -
Håkan Staaf

14.2 Projektansvariga för delprojekten

14.2.1 Samordning, SLU ansvarig organisation

Sven Bråkenhielm 1995
Lars Lundin 1996 – 2017
Pernilla Rönnback 2018 –

14.2.2 Klimat och avrinning, SLU ansvarig organisation

Hans Kvarnäs 1996 – 2000
Lars Lundin 2001 - 2017
Mikael Östlund medarbetare 2014 –
Pernilla Rönnback 2018 –
Stefan Löfgren, vattenkemi 1996-2022

14.2.3 Deposition, IVL Svenska Miljöinstitutet ansvarig organisation

Karin Kindbom 1996 - 2000
Gunilla Pihl Karlsson 2001 – 2023
Veronika Kronnäs 2023 -
Gun Lövblad

14.2.4 Mark, SLU ansvarig organisation

Lage Bringmark 1996 – 2011
Stefan Löfgren 2012 – 2022
Magnus Simonsson 2023 –

14.2.5 Grundvatten, SGU ansvarig

Mats Aastrup 1996 – 2012
Kajsa Bovin 2013 – 2018 och 2021
Kajsa Bovin och David Eveborn 2019-2020
David Eveborn 2022 – 2024
Fredrik Whitlock 2024 –
Maria Åkesson 2024 –
Bo Thunholm medarbetare 1995 – 2024
Lotta Lewin Pihlblad 1998 – 20??
Lena Maxe

14.2.6 Vegetation, SLU ansvarig organisation

Sven Bråkenhielm 1996 – 2000

Ulf Grandin 2001 –

Qinghong Liu

14.2.7 Gårdsjön, IVL Svenska Miljöinstitutet ansvarig organisation

Hans Hultberg 1996 - 2011
Filip Moldan 2012 –
Sara Jutterström medarbetare 2012 –

14.3 Medarbetare för fältinstallationer, instrument och datahantering

Åke Iverfeldt
Sven Eriksson, fältprovtagare
Tommy Jansson 1996 – 2013, datainsamling/datakvalitet, instrumentering & fältinstallationer
Mikael Östlund 2014 – datainsamling/datakvalitet, instrumentering & fältinstallationer
Göran Gullberg 2014 – instrumentering & fältinstallationer

14.4 Redaktör för årsrapporten

Stefan Löfgren, 1998 – 2022
James Weldon, 2023 -

14.5 Fältobservatörer

14.5.1 Aneboda

Per Petersson 1996 - 2001
Fredrik Zetterqvist 2001 – 2005
Kjell Rosén 2006 – 2023
Joel Gräsman 2024 -
Therese Carlström
Elis Bengtsson
Magdalena Zuchlinska Steen

14.5.2 Gårdsjön

Hans Hultberg 1996 - 2002
Ulla Hageström 2003 - 2009
Mattias Lidqvist 2010 - 2011
Sara Jutterström 2012 –
Filip Moldan 2012 –

14.5.3 Kindla

Per Mossberg 1996 - 2013
Kent Wirenborg 2013 –

14.5.4 Gammtratten

Johan Hörnqvist 1999 –

15 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.
- Löfgren, S. (Ed.) 2021. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2020*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2021:16. English summary.
- Löfgren, S. (Ed.) 2022. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2021*. Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2022:13. English summary.

Weldon, J. (Ed.) 2023. *Integrerad övervakning av miljötillståndet i svensk skogsmark - IM. Årsrapport 2022*.
Institutionen för vatten och miljö, SLU, rapport 2023:12. English summary.

16 Appendix

16.1 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 2023. 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 ₂ , NO ₂ , NH ₃ , O ₃
Appendix 2:	Allmänt: pH, konduktivitet, kisel
Appendix 3:	Kväve: Tot-N, Org-N, NO ₃ -N, NH ₄ -N Fosfor: Tot-P, Res-P, PO ₄ -P Organiskt material: DOC, Abs f 420 nm
Appendix 4:	Jonbalans – Gårdsjön
Appendix 5:	Jonbalans – Aneboda
Appendix 6:	Jonbalans – Kindla
Appendix 7:	Jonbalans – Gammtratten
Appendix 8:	Metaller: Al, Fe, Mn, Cu, Pb, Zn, Cd
Appendix 9:	Metaller: Hg, Metyl-Hg, Cr, Ni, Co, V, As, B (SITES data)

16.2 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, Kindla och Gammtratten. 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)

16.3 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

16.4 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 (om inga, utelämnas)

17 Appendix (English)

17.1 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 2023. 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: SO₂, NO₂, NH₃, O₃
- Appendix 2: General: pH, conductivity, Si
- Appendix 3: Nitrogen: Tot-N, Org-N, NO₃-N, NH₄-N
Phosphorus: Tot-P, Res-P, PO₄-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)

17.2 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, Kindla and Gammtratten. 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)

17.3 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

17.4 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 (optional, only included when needed)

The following data tables are also attached to the PDF version of this document in Excel format and can be accessed in the "Attachments" panel of Adobe Acrobat, or online at [Figshare 10.6084/m9.figshare.28183904](https://figshare.com/figures/10.6084/m9.figshare.28183904)

	Unit	Year	Gårdsjön				Aneboda				Kindla				Gammtratten			
			Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n	Mean	Median	CV	n
Sulphur dioxide, SO ₂ *	µg S m ⁻³	1996	0.78	0.59	62%	12	0.87	0.65	82%	12	0.34	0.23	71%	12	-	-	-	-
		1997	0.41	0.38	50%	12	0.40	0.36	65%	12	0.22	0.16	73%	12	-	-	-	-
		1998	0.44	0.41	44%	12	0.40	0.35	65%	12	0.21	0.15	75%	11	-	-	-	-
		1999	0.43	0.40	38%	12	0.33	0.31	40%	12	0.22	0.19	46%	12	0.26	0.17	98%	12
		2000	0.34	0.36	27%	12	0.31	0.31	37%	12	0.23	0.20	48%	12	0.20	0.17	54%	12
		2001	0.38	0.35	39%	12	0.34	0.29	47%	12	0.26	0.21	47%	12	0.37	0.26	82%	11
		2002	0.34	0.31	32%	12	0.27	0.24	34%	12	0.21	0.19	34%	12	0.21	0.21	36%	12
		2003	0.38	0.36	43%	12	0.35	0.29	42%	12	0.26	0.23	43%	12	0.24	0.22	47%	12
		2004	0.46	0.33	68%	12	0.38	0.35	45%	12	0.28	0.24	47%	12	0.29	0.26	46%	12
		2005	0.48	0.31	115%	12	0.39	0.28	73%	12	0.24	0.25	50%	12	0.32	0.25	114%	11
		2006	0.42	0.38	39%	12	0.41	0.39	42%	11	0.34	0.29	44%	11	0.34	0.26	67%	12
		2007	0.20	0.20	38%	12	0.23	0.17	76%	12	0.15	0.11	88%	12	0.15	0.06	112%	12
		2008	0.20	0.19	19%	12	0.18	0.18	26%	12	0.14	0.12	40%	12	0.12	0.13	45%	12
		2009	0.20	0.19	20%	12	0.19	0.20	43%	12	0.15	0.15	38%	12	0.18	0.14	78%	12
		2010	0.25	0.24	40%	12	0.20	0.18	55%	12	0.18	0.15	70%	11	0.23	0.17	82%	12
		2011	0.19	0.20	36%	12	0.21	0.20	45%	12	0.15	0.14	57%	12	0.17	0.13	97%	12
		2012	0.20	0.19	42%	12	0.18	0.17	42%	12	0.18	0.15	46%	12	0.17	0.13	63%	12
		2013	0.20	0.20	21%	12	0.17	0.15	42%	12	0.14	0.15	51%	12	0.12	0.13	55%	12
		2014	0.32	0.28	41%	12	0.29	0.27	41%	12	0.31	0.25	62%	12	0.47	0.22	144%	11
		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		
2021	0.16	0.15	30%	12	0.16	0.16	22%	12	0.14	0.13	13%	12	0.14	0.12	53%	12		
2022	0.16	0.16	21%	12	0.14	0.14	17%	11	0.15	0.16	25%	12	0.13	0.13	25%	12		
2023	0.16	0.16	25%	12	0.15	0.15	30%	12	0.14	0.15	20%	11	0.13	0.13	23%	12		
Nitrogen dioxide, NO ₂ *	µg N m ⁻³	1996	1.29	1.05	44%	12	0.71	0.56	51%	12	0.42	0.38	45%	12	-	-	-	-
		1997	1.33	1.08	58%	12	0.91	0.72	80%	12	0.50	0.31	74%	12	-	-	-	-
		1998	1.28	0.94	56%	12	0.81	0.59	66%	12	0.47	0.39	61%	12	-	-	-	-
		1999	1.26	1.00	47%	12	0.70	0.56	64%	12	0.46	0.443	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		
2021	0.57	0.52	38%	12	0.37	0.33	48%	12	0.22	0.21	43%	12	0.10	0.09	53%	12		
2022	0.59	0.58	24%	12	0.33	0.30	41%	11	0.21	0.20	37%	12	0.10	0.09	39%	12		
2023	#	#	#	8	0.29	0.22	51%	9	#	#	#	7	0.09	0.07	98%	9		

*Gas concentrations at ambient air temperature

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

Annual mean not presented for 2023 due to missing monthly measurements (equipment faults)

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

Ozondata mäts ej längre vid Gårdsjön

pH	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	5.1	5.1	8%	12	12	5.1	5.2	11%	12	12	5.4	5.5	8%	11	11	5.2	5.2	9%	12	12
Throughfall	5.3	5.4	4%	12	12	5.5	5.5	8%	12	12	5.5	5.5	6%	11	11	5.2	5.2	6%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	4.3	4.3	-	1	1	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	4.9	4.9	47%	2	2	5.0	5.0	6%	8	2	-	-	-	-	-	4.9	5.2	17%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm	5.2	5.2	13%	2	2	5.3	5.2	9%	4	3	-	-	-	-	-	5.8	5.8	0%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4	5.1	5.1	7%	4	2	4.9	4.8	2%	4	4	4.7	4.7	1%	3	3	5.6	5.6	1%	2	2
Groundwater, discharge area, F1:5	4.5	4.5	28%	4	4	5.0	5.0	3%	4	4	5.7	5.8	4%	3	3	5.2	5.1	3%	3	3
Stream water	4.5	4.5	25%	12	12	4.5	4.5	2%	22	22	4.7	4.7	3%	23	23	5.7	5.7	3%	22	22

Cond ₂₅ (mS m ⁻¹)	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition	1.7	1.7	49%	12	12	1.1	1.1	103%	12	12	1.0	1.1	79%	11	11	0.7	0.660	36%	12	12
Throughfall	4.1	3.2	48%	12	12	1.7	1.7	104%	12	12	0.8	0.8	115%	11	11	0.8	0.720	62%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	2.9	2.9	-	1	1	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	6.3	6.3	19%	2	2	2.1	2.1	32%	8	2	-	-	-	-	-	2.0	0.7	121%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm	6.0	6.0	19%	2	2	7.8	7.5	38%	4	3	-	-	-	-	-	1.6	1.6	2%	2	2
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	8.1	8.1	1%	4	2	6.1	6.1	3%	4	4	2.1	2.1	9%	3	3	1.6	1.6	2%	2	2
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	7.0	7.0	14%	4	4	6.4	6.2	17%	4	4	4.3	4.7	17%	3	3	1.4	1.4	7%	3	3
Stream water	7.1	7.2	13%	12	12	5.9	5.8	11%	22	22	2.3	2.3	8%	23	23	1.6	1.7	9%	22	22

Si (mg l ⁻¹)	Gårdsjön					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T	Mean	Median	CV	n ₀	n _T
Bulk deposition																				
Throughfall																				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm	N/A	N/A	N/A	2	0	5.1	4.8	46%	3	1	3.3	3.3	-	1	1	5.5	5.9	0.15	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm	4.0	4.0	22%	2	2	3.6	3.0	51%	14	4	-	-	-	-	-	2.3	2.1	49%	4	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm	3.3	3.3	23%	2	2	5.5	5.1	20%	18	4	4.3	4.7	26%	4	2	5.9	4.4	63%	4	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m	3.8	3.8	30%	4	2	5.2	5.1	14%	4	4	5.2	4.4	34%	3	3	4.0	3.9	10%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m	4.2	4.3	9%	4	4	7.2	7.3	5%	4	4	9.0	7.6	39%	3	3	3.2	3.2	9%	3	3
Stream water	3.4	3.3	13%	12	12	5.5	5.6	19%	22	22	3.9	3.9	15%	23	23	4.3	4.5	14%	22	22

		Gårdsjön*					Aneboda					Kindla					Gammtratten				
		Mean	Median	CV	n _b	n _r	Mean	Median	CV	n _b	n _r	Mean	Median	CV	n _b	n _r	Mean	Median	CV	n _b	n _r
Bulk deposition	Tot-N µg/l	466	482	233%	12	12	408	464	332%	12	12	761	524	135%	11	11	260	255	78%	11	11
Throughfall		454	483	127%	12	12	259	350	140%	12	12	282	284	206%	11	11	204	100	156%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	455	455	-	1	1	1029	1029	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		223	223	7%	2	2	294	246.2	61%	10	3	-	-	-	-	-	57	40	68%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		336	336	50%	2	2	608	369	90%	12	4	529	529	-	1	1	72	51	65%	3	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		658	658	43%	4	2	129	125	23%	4	4	472	316	64%	3	3	68	80	39%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		852	698	46%	4	4	1728	1745	23%	4	4	1391	317	143%	3	3	151	128	38%	3	3
Stream water		461	385	46%	12	12	615	556	39%	22	22	235	211	39%	23	23	197	176	27%	22	22
Bulk deposition	Org-N µg/l	54	53	375%	12	12	49	50	781%	12	12	139	145	228%	11	11	47	11	196%	11	11
Throughfall		195	224	152%	12	12	117	115	191%	12	12	90	91	205%	11	11	104	69	184%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	442	442	-	1	1	1012	1012	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		196	196	5%	2	2	270	228.3	55%	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		124	124	53%	2	2	506	291.3	95%	8	3	523	523	-	1	1	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		483	483	71%	4	2	122	120	23%	4	4	382	280	70%	3	3	47	61	54%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		692	581	45%	4	4	1333	1317	35%	4	4	1304	196	153%	3	3	96	107	38%	3	3
Stream water		398	324	53%	12	12	590	528	42%	22	22	221	204	39%	23	23	176	158	36%	22	22
Bulk deposition	NO ₃ -N µg/l	213	239	176%	12	12	178	205	171%	12	12	137	167	75%	11	11	101	99	60%	12	12
Throughfall		171	192	130%	12	12	84	96	150%	12	12	61	56	100%	11	11	51	41	109%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	5	5	-	1	1	5	5	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		13	13	52%	2	2	9	10	67%	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		147	147	98%	2	2	15	8	122%	8	3	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		53	53	74%	4	2	3	3	53%	4	4	16	12	63%	3	3	19	19	8%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		45	25	88%	4	4	9	8	29%	4	4	74	53	53%	3	3	54	1	170%	3	3
Stream water		41	46	67%	12	12	13	9	70%	22	22	6	5	73%	23	23	15	7	101%	22	22
Bulk deposition	NH ₄ -N µg/l	199	215	281%	12	12	181	213	371%	12	12	486	166	138%	11	11	144	101	109%	12	12
Throughfall		87	87	164%	12	12	58	72	142%	12	12	131	80	307%	11	11	49	15	409%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	9	9	-	1	1	13	13	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		15	15	0%	2	2	36	4	142%	9	3	-	-	-	-	-	2	2	25%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		65	65	65%	2	2	90	44	129%	12	4	4	4	-	1	1	2	2	47%	2	2
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		123	123	14%	4	2	3	3	54%	4	4	74	88	57%	3	3	2	2	62%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		115	95	38%	4	4	386	381	25%	4	4	12	16	77%	3	3	2	2	0%	3	3
Stream water		23	15	118%	12	12	13	13	32%	22	22	7	6	93%	23	23	5	5	34%	22	22
Bulk deposition	Tot-P µg/l	8	8	90%	12	12	8	8	0%	12	12	48	18	164%	11	11	18	8	101%	12	12
Throughfall		9	8	157%	12	12	95	22	304%	12	12	11	8	791%	11	11	29	11	337%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		8	8	0%	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		8	8	0%	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		12	12	56%	4	2	293	308	87%	4	4	66	40	76%	3	3	320	287	85%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		13	11	53%	4	4	191	75	129%	4	4	331	394	62%	3	3	178	107	89%	3	3
Stream water		8	8	29%	12	12	12	10	51%	22	22	3	2	101%	23	23	8	7	32%	22	22
Bulk deposition	PO ₄ -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							2.0	2.0	0%	4	4	2.0	2.0	8%	3	3	3.5	2.4	64%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							1.9	2.0	13%	4	4	5.0	5.0	60%	3	3	4.0	2.0	87%	3	3
Stream water							1.2	1.1	76%	22	22	0.5	0.5	54%	23	23	1.6	1.7	35%	22	22
Bulk deposition	DOC mg/l	2.2	2.7	190%	12	12	2.6	2.6	75%	11	11	2.4	2.2	216%	11	11	2.2	2.4	70%	11	11
Throughfall		7.5	8.7	118%	12	12	7.3	5.4	150%	12	12	3.1	2.7	111%	11	11	5.2	4.6	131%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	24.9	24.9	-	1	1	60.0	60.0	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		7.4	7.4	10%	2	2	6.4	5.8	65%	10	3	-	-	-	-	-	7.0	2.1	125%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		5.4	5.4	17%	2	2	15.3	9.4	92%	12	4	17.2	17.2	-	1	1	2.9	3.0	45%	3	3
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		11.6	11.6	43%	4	2	2.9	2.8	16%	4	4	10.8	7.1	71%	3	3	1.1	1.0	20%	3	3
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		27.4	27.9	20%	4	4	41.5	43.4	23%	4	4	23.4	5.8	146%	3	3	3.8	4.0	10%	3	3
Stream water		19.9	16.6	42%	12	12	27.3	24.5	38%	22	22	10.3	9.0	31%	23	23	9.2	7.7	40%	22	22
Bulk deposition	Abs f 420 nm																				
Throughfall																					
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.018	0.018	22%	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.014	0.014	26%	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.055	0.055	71%	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		0.692	0.581	45%	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stream water		0.121	0.091	62%	12	12	0.533	0.449	46%	22	22	0.153	0.131	34%	23	23	0.190	0.159	40%	22	22

* Abs f 400 nm i 1 cm kvyett

Gårdsjön	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n _o	n _r		Mean	Median	CV	n _o	n _r
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0.014	0.014	51%	12	12	Ca ²⁺ mEq/l	0.006	0.006	81%	12	12
Throughfall		0.027	0.022	53%	12	12		0.025	0.022	79%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0		N/A	N/A	N/A	2	0
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0.075	0.075	24%	2	2		0.008	0.008	26%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0.073	0.073	24%	2	2		0.009	0.009	28%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0.070	0.070	42%	4	2		0.024	0.024	50%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0.028	0.023	48%	4	4		0.031	0.032	30%	4	4
Stream water		0.05	0.051	30%	12	12		0.022	0.022	18%	12	12
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0.075	0.056	84%	12	12	Mg ²⁺ mEq/l	0.015	0.013	81%	12	12
Throughfall		0.234	0.176	66%	12	12		0.045	0.036	71%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0		N/A	N/A	N/A	2	0
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0.356	0.356	29%	2	2		0.055	0.055	26%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0.349	0.349	34%	2	2		0.052	0.052	28%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0.479	0.479	4%	4	2		0.082	0.082	2%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0.364	0.358	16%	4	4		0.068	0.070	10%	4	4
Stream water		0.370	0.348	20%	12	12		0.069	0.067	25%	12	12
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0.015	0.017	176%	12	12	Na ⁺ mEq/l	0.063	0.045	84%	12	12
Throughfall		0.012	0.014	130%	12	12		0.183	0.140	58%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0		N/A	N/A	N/A	2	0
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0.001	0.001	52%	2	2		0.328	0.328	13%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0.011	0.011	98%	2	2		0.340	0.340	19%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0.004	0.004	74%	4	2		0.444	0.444	4%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0.003	0.002	88%	4	4		0.318	0.318	11%	4	4
Stream water		0.003	0.003	67%	12	12		0.324	0.319	11%	12	12
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l						K ⁺ mEq/l	0.002	0.003	103%	12	12
Throughfall								0.033	0.041	88%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm								N/A	N/A	N/A	2	0
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm								0.013	0.013	19%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm								0.011	0.011	3%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4								0.019	0.019	4%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5								0.014	0.013	27%	4	4
Stream water								0.016	0.016	35%	12	12
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0.013	0.016				NH ₄ ⁺ mEq/l	0.014	0.015	281%	12	12
Throughfall		0.050	0.059					0.006	0.006	164%	12	12
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-					N/A	N/A	N/A	2	0
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0.041	0.041					0.001	0.001	0%	2	2
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0.034	0.034					0.004	0.004	12%	2	2
Groundwater, recharge area, F1:4		0.071	0.071					0.009	0.009	14%	4	2
Groundwater, discharge area, F1:5		0.136	0.138					0.008	0.007	38%	4	4
Stream water		0.098	0.081					0.002	0.001	118%	12	12
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0.019	-0.020				H ⁺ mEq/l	0.008	0.008			
Throughfall		0.014	0.027					0.005	0.004			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-					-	-			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		-0.028	-0.028					0.013	0.013			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		-0.021	-0.021					0.007	0.007			
Groundwater, recharge area, F1:4		0.016	0.016					0.008	0.008			
Groundwater, discharge area, F1:5		0.036	0.049					0.030	0.030			
Stream water		0.007	0.022					0.032	0.032			
Bulk deposition	ΣMA mEq/l	0.105	0.087				ΣBC mEq/l	0.085	0.067			
Throughfall		0.273	0.211					0.287	0.239			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-					-	-			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		0.432	0.432					0.403	0.403			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		0.432	0.432					0.411	0.411			
Groundwater, recharge area, F1:4		0.552	0.552					0.568	0.568			
Groundwater, discharge area, F1:5		0.395	0.383					0.431	0.432			
Stream water		0.424	0.402					0.431	0.424			
Bulk deposition	pKa	5.1	5.1				ΣCA mEq/l	0.108	0.090			
Throughfall		5.2	5.2					0.298	0.249			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-					-	-			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		4.9	4.9					0.418	0.418			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		5.1	5.1					0.421	0.421			
Groundwater, recharge area, F1:4		5.1	5.1					0.585	0.585			
Groundwater, discharge area, F1:5		4.7	4.7					0.469	0.469			
Stream water		4.7	4.7					0.465	0.457			
Bulk deposition	Charge density μEq/mg DOC	6.1	6.0				ΣMe ⁺ mEq/l	0.010	0.013			
Throughfall		6.6	6.8					0.025	0.021			
Soil water L1, recharge area, 20 cm		-	-					-	-			
Soil water L1, recharge area, B, 40 cm		5.5	5.5					0.055	0.055			
Soil water L2, discharge area, 20 cm		6.3	6.3					0.045	0.045			
Groundwater, recharge area		6.1	6.1					0.038	0.038			
Groundwater, discharge area		5.0	4.9					0.062	0.052			
Stream water		4.9	4.9					0.057	0.027			

Aneboda	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n _o	n _r		Mean	Median	CV	n _o	n _r
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0.009	0.009	176%	12	12	Ca2+ mEq/l	0.005	0.006	571%	12	12
Throughfall		0.009	0.009	85%	12	12		0.024	0.019	180%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.053	0.058	37%	7	2		0.354	0.474	61%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.098	0.092	57%	15	4		0.044	0.018	126%	14	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.194	0.197	47%	23	4		0.100	0.117	45%	18	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.257	0.250	26%	4	4		0.084	0.082	6%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.171	0.161	64%	4	4		0.168	0.172	13%	4	4
Stream water		0.162	0.161	47%	21	21		0.120	0.114	17%	22	22
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0.029	0.033	65%	12	12	Mg2+ mEq/l	0.007	0.009	128%	12	12
Throughfall		0.046	0.043	64%	12	12		0.021	0.020	200%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.126	0.116	60%	7	2		0.185	0.206	23%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.061	0.051	40%	15	4		0.045	0.038	47%	14	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.227	0.192	64%	23	4		0.098	0.099	19%	18	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.175	0.173	19%	4	4		0.08	0.079	11%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.192	0.189	7%	4	4		0.144	0.140	15%	4	4
Stream water		0.167	0.164	8%	22	22		0.100	0.097	17%	22	22
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0.013	0.015	171%	12	12	Na+ mEq/l	0.024	0.028	65%	12	12
Throughfall		0.006	0.007	150%	12	12		0.034	0.031	53%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-		0.063	0.052	44%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.001	0.001	67%	8	3		0.057	0.049	37%	14	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.001	0.001	122%	8	3		0.317	0.177	64%	18	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.000	0.000	53%	4	4		0.208	0.209	15%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.001	0.001	29%	4	4		0.211	0.204	9%	4	4
Stream water		0.001	0.001	70%	22	22		0.197	0.197	7%	22	22
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l						K+ mEq/l	0.002	0.002	426%	12	12
Throughfall								0.043	0.024	170%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-	-	-	-		0.020	0.021	61%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0.027	-0.015	-154%	3	1		0.006	0.003	101%	14	4
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.028	0.031	142%	3	2		0.016	0.014	76%	18	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0.02	-0.011	-172%	4	4		0.025	0.025	12%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.022	0.029	88%	4	4		0.015	0.015	9%	4	4
Stream water		-0.089	-0.079	-29%	22	22		0.010	0.010	53%	22	22
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0.016	0.017				NH4+ mEq/l	0.013	0.015	371%	12	12
Throughfall		0.053	0.039					0.004	0.005	142%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-	-	-	-
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.038	0.034					0.003	0.000	142%	9	3
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.102	0.060					0.006	0.003	129%	12	4
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.016	0.015					0	0	54%	4	4
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.244	0.255					0.028	0.027	25%	4	4
Stream water		0.134	0.120					0.001	0.001	32%	22	22
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0.013	-0.012				H+ mEq/l	0.008	0.006			
Throughfall		0.062	0.036					0.003	0.003			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0.008	-0.037					0.009	0.010			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.109	0.016					0.005	0.006			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		-0.035	-0.028					0.014	0.014			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.174	0.180					0.009	0.010			
Stream water		0.097	0.092					0.032	0.033			
Bulk deposition	ΣMA mEq/l	0.051	0.057				ΣBC mEq/l	0.038	0.044			
Throughfall		0.061	0.059					0.123	0.094			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					0.623	0.753			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.160	0.144					0.152	0.107			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.421	0.390					0.530	0.406			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.432	0.423					0.397	0.395			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		0.364	0.351					0.538	0.531			
Stream water		0.329	0.325					0.427	0.417			
Bulk deposition	pKa	5.1	5.2				ΣCA mEq/l	0.059	0.066			
Throughfall		5.3	5.3					0.130	0.103			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		5.1	5.0					0.163	0.117			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		5.2	5.2					0.542	0.415			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		4.9	4.9					0.411	0.409			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		5.0	5.0					0.575	0.568			
Stream water		4.7	4.6					0.460	0.451			
Bulk deposition	Charge density μEq/mg DOC	6.1	6.4				ΣMe+ mEq/l	0.008	0.008			
Throughfall		7.3	7.2					-0.016	-0.005			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		5.9	5.8					0.035	0.060			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		6.7	6.4					0.009	0.066			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		5.5	5.5					0.037	0.029			
Groundwater, discharge area, 0,99 m		5.9	5.9					0.054	0.067			
Stream water		4.9	4.9					0.004	-0.006			

Kindla	Anions						Cations						
		Mean	Median	CV	n _o	n _r		Mean	Median	CV	n _o	n _r	
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0.011	0.010	97%	11	11	Ca ²⁺ mEq/l	0.005	0.005	139%	11	11	
Throughfall		0.006	0.007	85%	11	11		0.007	0.006	96%	11	11	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.028	0.028	-	1	1		0.003	0.003	-	1	1	
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.113	0.128	28%	7	2		0.047	0.025	111%	4	2	
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.054	0.056	10%	3	3		0.008	0.007	46%	3	3	
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.103	0.104	5%	3	3		0.161	0.185	36%	3	3	
Stream water		0.054	0.058	22%	23	23		0.017	0.017	19%	23	23	
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0.014	0.014	84%	11	11	Mg ²⁺ mEq/l	0.004	0.006	106%	11	11	
Throughfall		0.016	0.013	112%	11	11		0.005	0.005	147%	11	11	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.028	0.028	-	1	1		0.012	0.012	-	1	1	
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.068	0.060	24%	7	2		0.045	0.031	83%	4	2	
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.043	0.045	14%	3	3		0.012	0.012	11%	3	3	
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.056	0.056	0%	3	3		0.078	0.091	27%	3	3	
Stream water		0.056	0.059	16%	23	23		0.018	0.017	8%	23	23	
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0.010	0.012	75%	11	11	Na ⁺ mEq/l	0.012	0.011	79%	11	11	
Throughfall		0.004	0.004	100%	11	11		0.012	0.012	73%	11	11	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.000	0.000	-	1	1		0.063	0.063	-	1	1	
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.000	0.000	-	1	1		0.087	0.087	6%	4	2	
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.001	0.001	63%	3	3		0.078	0.083	10%	3	3	
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.005	0.004	53%	3	3		0.164	0.165	7%	3	3	
Stream water		0.000	0.000	73%	23	23		0.088	0.088	8%	23	23	
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l						K ⁺ mEq/l	0.005	0.005	205%	11	11	
Throughfall								0.014	0.011	248%	11	11	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0.107	-0.107	-	1	1		0.007	0.007	-	1	1	
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-0.055	-0.055	-	1	1		0.019	0.010	126%	4	2	
Groundwater, recharge area, 2,4 m		-0.004	-0.002	-208%	3	3		0.008	0.008	14%	3	3	
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.184	0.239	57%	3	3		0.016	0.015	32%	3	3	
Stream water		-0.041	-0.038	-26%	23	23		0.003	0.003	56%	23	23	
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0.016	0.016				NH ₄ ⁺ mEq/l	0.035	0.012	138%	11	11	
Throughfall		0.022	0.020					0.009	0.006	307%	11	11	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.116	0.116					0.001	0.001	-	1	1	
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					-	-	-	-	-	
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					0.000	0.000	-	1	1	
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.057	0.037					0.005	0.006	57%	3	3	
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.183	0.048					0.001	0.001	77%	3	3	
Stream water		0.053	0.046					0.001	0.000	93%	23	23	
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0.009	-0.010				H ⁺ mEq/l	0.004	0.003				
Throughfall		0.011	0.010					0.003	0.003				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.029	0.029					0.056	0.056				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					-	-				
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.018	-0.037					-	-				
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.008	0.008					0.019	0.019				
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.255	0.292					0.002	0.002				
Stream water		0.015	0.008					0.021	0.022				
Bulk deposition	ΣMA mEq/l	0.034	0.036				ΣBC mEq/l	0.026	0.027				
Throughfall		0.026	0.024					0.038	0.034				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.056	0.056					0.085	0.085				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					-	-				
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.181	0.188					0.199	0.151				
Groundwater, recharge area, 2,4 m		0.098	0.102					0.106	0.110				
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.164	0.164					0.419	0.456				
Stream water		0.111	0.117					0.126	0.125				
Bulk deposition	pKa	5.3	5.3				ΣCA mEq/l	0.064	0.042				
Throughfall		5.3	5.3					0.051	0.043				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		4.4	4.4					0.142	0.142				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					-	-				
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					-	-				
Groundwater, recharge area, 2,4 m		4.8	4.8					0.130	0.135				
Groundwater, discharge area, 1,1 m		5.4	5.5					0.422	0.459				
Stream water		4.8	4.8					0.147	0.148				
Bulk deposition	Charge density μEq/mg DOC	7.0	7.1				ΣMe ⁺ mEq/l	-0.013	0.010				
Throughfall		7.1	7.3					-0.002	0.001				
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		4.7	4.7					0.030	0.030				
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					-	-				
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					-	-				
Groundwater, recharge area, 2,4 m		5.3	5.2					0.025	0.004				
Groundwater, discharge area, 1,1 m		7.8	8.2					0.109	-0.008				
Stream water		5.2	5.1					0.017	0.016				

Gammtratten	Anions						Cations					
		Mean	Median	CV	n _b	n _r		Mean	Median	CV	n _b	n _r
Bulk deposition	SO ₄ ²⁻ mEq/l	0.008	0.007	67%	12	12	Ca ²⁺ mEq/l	0.004	0.004	110%	12	12
Throughfall		0.007	0.005	98%	12	12		0.008	0.005	198%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.017	0.012	67%	3	1		0.005	0.005	75%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.021	0.020	28%	4	1		0.007	0.008	46%	4	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.026	0.028	43%	5	3		0.058	0.061	26%	4	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.033	0.033	0%	3	3		0.063	0.065	5%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.020	0.019	14%	3	3		0.030	0.034	34%	3	3
Stream water		0.028	0.031	27%	22	22		0.060	0.059	16%	22	22
Bulk deposition	Cl ⁻ mEq/l	0.007	0.006	73%	12	12	Mg ²⁺ mEq/l	0.002	0.002	53%	12	12
Throughfall		0.018	0.008	249%	12	12		0.007	0.004	227%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.044	0.033	92%	3	1		0.028	0.013	118%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.015	0.011	81%	4	1		0.008	0.007	44%	4	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.018	0.018	13%	5	3		0.019	0.020	5%	4	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.013	0.014	9%	3	3		0.017	0.016	3%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.021	0.019	26%	3	3		0.015	0.015	20%	3	3
Stream water		0.021	0.021	19%	22	22		0.024	0.024	13%	22	22
Bulk deposition	NO ₃ ⁻ mEq/l	0.007	0.007	60%	12	12	Na ⁺ mEq/l	0.006	0.006	72%	12	12
Throughfall		0.004	0.003	109%	12	12		0.018	0.008	285%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.000	0.000	-	1	1		0.045	0.044	17%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-	-	-	-		0.030	0.032	48%	4	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-	-	-	-		0.064	0.066	12%	4	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.001	0.001	8%	3	3		0.057	0.057	8%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.004	0.000	170%	3	3		0.049	0.048	5%	3	3
Stream water		0.001	0.000	101%	22	22		0.065	0.066	11%	22	22
Bulk deposition	Alk/Ac mEq/l						K ⁺ mEq/l	0.002	0.001	268%	12	12
Throughfall								0.012	0.012	161%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-0.333	-0.338	-25%	3	1		0.013	0.011	101%	3	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-0.066	0.011	-245%	4	1		0.006	0.005	83%	4	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.051	0.078	143%	3	2		0.003	0.002	86%	4	3
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.090	0.090	2%	3	3		0.006	0.006	5%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.048	0.049	21%	3	3		0.003	0.003	28%	3	3
Stream water		0.038	0.039	46%	22	22		0.004	0.004	38%	22	22
Bulk deposition	RCOO ⁻ mEq/l	0.014	0.015				NH ₄ ⁺ mEq/l	0.010	0.007	109%	12	12
Throughfall		0.032	0.029					0.003	0.001	409%	12	12
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		#####	#####					0.001	0.001	-	1	1
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.040	0.013					0.000	0.000	25%	3	1
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.024	0.024					0.000	0.000	47%	2	2
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.009	0.008					0.000	0.000	62%	3	3
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.024	0.025					0.000	0.000	0%	3	3
Stream water		0.072	0.061					0.000	0.000	34%	22	22
Bulk deposition	ANC mEq/l	-0.007	-0.007				H ⁺ mEq/l	0.007	0.007			
Throughfall		0.017	0.011					0.007	0.006			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.029	0.028					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					0.012	0.006			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					0.002	0.002			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.096	0.096					0.002	0.002			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.052	0.062					0.007	0.007			
Stream water		0.103	0.101					0.002	0.002			
Bulk deposition	ΣMA mEq/l	0.022	0.021				ΣBC mEq/l	0.015	0.014			
Throughfall		0.028	0.017					0.046	0.028			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		0.061	0.045					0.090	0.073			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		-	-					0.050	0.050			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		-	-					0.144	0.148			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		0.047	0.048					0.143	0.144			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		0.045	0.038					0.097	0.100			
Stream water		0.050	0.051					0.152	0.153			
Bulk deposition	pKa	5.1	5.1				ΣCA mEq/l	0.032	0.027			
Throughfall		5.1	5.2					0.056	0.036			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		5.0	5.2					0.062	0.056			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		5.4	5.4					0.145	0.149			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		5.4	5.4					0.145	0.146			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		5.1	5.1					0.104	0.107			
Stream water		5.4	5.4					0.155	0.155			
Bulk deposition	Charge density μEq/mg DOC	6.3	6.3				ΣMe ⁺ mEq/l	0.004	0.008			
Throughfall		6.2	6.4					0.004	0.010			
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		-	-					-	-			
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		5.7	6.4					-	-			
Soil water, discharge area, 30-50 cm		8.2	8.2					-	-			
Groundwater, recharge area, 3,2 m		7.6	7.6					0.000	-0.001			
Groundwater, discharge area, 1,1 m		6.3	6.2					0.013	0.004			
Stream water		7.9	8.0					0.006	-0.003			

		Gårdsjön					Aneboda*					Kindla					Gammtratten						
		Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r		
Bulk deposition	Al tot mg/l (Acid sol.) (AL_LCPAES)						0.01	0.01	91%	10	10												
Throughfall							0.01	0.01	158%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	1.72	1.48	45%	3	1	1.27	1.27	-	1	1	2.02	2.17	33%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		1.07	1.07	10%	2	2	0.51	0.43	50%	14	4	-	-	-	-	-	0.15	0.10	100%	4	1		
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.50	0.50	1%	2	2	0.59	0.51	66%	18	4	0.99	0.92	58%	4	2	0.22	0.06	156%	4	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.68	0.68	9%	4	2	0.72	0.78	28%	4	4	0.70	0.84	39%	3	3	0.09	0.09	15%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		1.10	1.15	23%	4	4	0.85	0.87	18%	4	4	0.46	0.28	75%	3	3	0.22	0.20	54%	3	3		
Stream water		0.71	0.59	45%	12	12	0.55	0.48	32%	22	22	0.50	0.46	23%	23	23	0.22	0.19	36%	22	22		
Bulk deposition	Al tot mg/l (ambient pH) (AL_NI)						-	-	-	-	-	1.29	1.29	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
Throughfall							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							0.57	0.57	-	1	1	-	-	-	-	-	0.06	0.07	65%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.66	0.63	55%	6	3	0.50	0.50	-	1	1	0.04	0.04	47%	2	2		
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.73	0.69	39%	4	4	0.42	0.42	7%	3	3	0.06	0.07	64%	3	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.81	0.82	24%	4	4	0.13	0.05	130%	3	3	0.14	0.14	38%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							0.55	0.47	33%	22	22	0.48	0.45	19%	23	23	0.22	0.18	37%	22	22		
Stream water																							
Bulk deposition	Al org mg/l (ambient pH) (AL_LCPKJB)						-	-	-	-	-	0.85	0.85	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
Throughfall							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	0.11	0.11	-	1	1	-	-	-	-	-	0.01	0.00	41%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.70	0.70	26%	2	2	0.25	0.16	124%	6	3	0.28	0.28	-	1	1	0.03	0.03	63%	2	2		
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.34	0.34	37%	2	2	0.02	0.02	53%	4	4	0.10	0.08	36%	3	3	0.01	0.01	33%	3	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.36	0.36	0%	4	2	0.53	0.52	35%	4	4	0.07	0.01	160%	3	3	0.03	0.02	51%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		0.81	0.77	21%	4	4	0.34	0.30	42%	22	22	0.23	0.21	30%	23	23	0.17	0.14	37%	22	22		
Stream water		0.51	0.45	29%	12	12																	
Bulk deposition	Al inorg mg/l						-	-	-	-	-	0.44	0.44	-	1	1	-	-	-	-	-	-	
Throughfall							-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	0.45	0.45	-	1	1	-	-	-	-	-	0.06	0.06	68%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.37	0.37	79%	2	2	0.40	0.41	49%	6	3	0.21	0.21	-	1	1	0.02	0.02	24%	2	2		
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.16	0.16	72%	2	2	0.71	0.66	40%	4	4	0.32	0.31	5%	3	3	0.05	0.06	71%	3	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.31	0.31	19%	4	2	0.27	0.27	10%	4	4	0.05	0.04	90%	3	3	0.12	0.12	57%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		0.30	0.24	57%	4	4	0.21	0.20	21%	22	22	0.25	0.25	14%	23	23	0.05	0.04	39%	22	22		
Stream water		0.21	0.16		12	12																	
Bulk deposition	Fe mg/l						0.01	0.00	59%	10	10												
Throughfall							0.01	0.01	135%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	1.45	1.31	32%	3	1	0.24	0.24	-	1	1	0.52	0.49	25%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.09	0.09	14%	2	2	0.04	0.02	114%	14	4	-	-	-	-	-	0.01	0.00	127%	4	1		
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.06	0.06	2%	2	2	1.08	0.17	227%	18	4	0.84	0.84	63%	4	2	1.31	0.08	190%	4	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.75	0.75	70%	4	2	0.01	0.01	89%	4	4	0.14	0.15	70%	3	3	0.01	0.01	59%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		1.41	1.32	51%	4	4	3.90	3.90	24%	4	4	0.81	0.48	86%	3	3	0.05	0.05	48%	3	3		
Stream water		0.97	0.57	104%	12	12	1.09	0.90	54%	22	22	0.52	0.38	69%	23	23	0.76	0.68	39%	22	22		
Bulk deposition	Mn mg/l						0.002	0.002	100%	10	10												
Throughfall							0.107	0.077	161%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm		N/A	N/A	N/A	2	0	0.864	1.070	82%	3	1	0.003	0.003	-	1	1	0.006	0.005	91%	3	1		
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm		0.003	0.003	0%	2	2	0.026	0.019	91%	14	4	-	-	-	-	-	0.004	0.003	87%	4	1		
Soil water, discharge area, 30-50 cm		0.004	0.004	53%	2	2	0.042	0.027	86%	18	4	0.079	0.043	129%	4	2	0.005	0.004	71%	4	3		
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m		0.027	0.027	24%	4	2	0.103	0.110	32%	4	4	0.005	0.003	50%	3	3	0.004	0.004	4%	3	3		
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m		0.013	0.013	28%	4	4	0.104	0.104	14%	4	4	0.010	0.008	71%	3	3	0.015	0.018	59%	3	3		
Stream water		0.012	0.012	18%	12	12	0.053	0.050	19%	22	22	0.036	0.036	9%	23	23	0.024	0.020	43%	22	22		
Bulk deposition	Cu µg/l						0.63	0.36	209%	10	10												
Throughfall							1.66	1.51	80%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							12.7	14.1	33%	3	1												
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							4.05	4.18	55%	14	4												
Soil water, discharge area, 30-50 cm							3.35	2.27	95%	18	4												
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.68	0.62	50%	4	4												
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							2.10	2.10	44%	4	4												
Stream water							0.46	0.44	27%	11	11												
Bulk deposition	Pb µg/l						0.21	0.19	34%	10	10												
Throughfall							0.22	0.22	55%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							30.1	33.9	24%	3	1												
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							1.90	1.18	92%	14	4												
Soil water, discharge area, 30-50 cm							1.91	1.12	146%	18	4												
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.21	0.21	69%	4	4												
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							2.23	2.25	34%	4	4												
Stream water							1.12	0.76	50%	11	11												
Bulk deposition	Zn µg/l						6.20	7.50	102%	10	10												
Throughfall							8.55	7.39	119%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							1233	1250	6%	3	1												
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							257	161	92%	14	4												
Soil water, discharge area, 30-50 cm							141	134	50%	18	4												
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							8	8	32%	4	4												
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							21	22	42%	4	4												
Stream water							4	4	24%	11	11												
Bulk deposition	Cd µg/l						0.01	0.01	59%	10	10												
Throughfall							0.02	0.02	68%	12	12												
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							0.43	0.33	42%	3	1												
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.05	0.04	66%	14	4												
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.05	0.05	45%	18	4												
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.06	0.06	41%	4	4												
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m																							

		Gårdsjön					Aneboda*					Kindla					Gammtratten				
		Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r	Mean	Median	CV	n ₀	n _r
Bulk deposition	Hg ng/l						2.72	2.80	61%	10	10										
Throughfall							6.31	7.00	77%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							-	-	-	-	-										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							4.47	4.05	62%	6	2										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							4.92	1.70	105%	5	2										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.31	0.33	35%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							8.98	8.95	41%	4	4										
Stream water						8.8	6.4	40%	11	11											
Bulk deposition	Metyl-Hg ng/l						0.09	0.07	65%	10	10										
Throughfall							0.20	0.19	87%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							-	-	-	-	-										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.03	0.03	0%	6	2										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.16	0.03	113%	5	2										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.06	0.06	0%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							1.23	1.11	35%	4	4										
Stream water						0.76	0.49	88%	11	11											
Bulk deposition	Cr µg/l						0.04	0.05	48%	10	10										
Throughfall							0.04	0.03	101%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							1.07	0.99	34%	3	1										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.46	0.40	72%	14	4										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.38	0.30	69%	18	4										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.14	0.14	16%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							0.79	0.82	16%	4	4										
Stream water						0.44	0.42	35%	11	11											
Bulk deposition	Ni µg/l						0.09	0.10	46%	10	10										
Throughfall							0.27	0.25	148%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							5.24	5.73	39%	3	1										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.96	0.70	68%	14	4										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.67	0.45	59%	18	4										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							1.05	1.02	18%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							2.02	2.05	42%	4	4										
Stream water						0.63	0.54	36%	11	11											
Bulk deposition	Co µg/l						0.01	0.01	99%	10	10										
Throughfall							0.03	0.02	195%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							0.57	0.51	40%	3	1										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.44	0.41	30%	14	4										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.79	0.40	99%	18	4										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							1.08	1.11	36%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							1.53	1.55	11%	4	4										
Stream water						0.81	0.82	21%	11	11											
Bulk deposition	V µg/l						0.08	0.09	43%	10	10										
Throughfall							0.08	0.08	106%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							2.77	3.08	27%	3	1										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.18	0.14	70%	14	4										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.69	0.40	131%	18	4										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.05	0.06	18%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							3.83	3.65	37%	4	4										
Stream water						1.34	1.24	23%	11	11											
Bulk deposition	As µg/l						0.04	0.04	138%	10	10										
Throughfall							0.05	0.04	152%	12	12										
Soil water, recharge area, E, 8-20 cm							0.67	0.69	18%	3	1										
Soil water, recharge area, B, 33-45 cm							0.10	0.09	54%	14	4										
Soil water, discharge area, 30-50 cm							0.26	0.16	111%	18	4										
Groundwater, recharge area, 2,4-3,2 m							0.05	0.05	16%	4	4										
Groundwater, discharge area, 1-1,1 m							1.68	0.96	92%	4	4										
Stream water						0.33	0.27	38%	11	11											

*Financed by SITES

Gårdsjön	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	2.6	2.7	0.7	6.0		0.11	28
Throughfall	0.9	1.7	2.0	4.6		0.09	76
Litterfall				28.7			1303
Stream water	0.17	0.50	3.38	4.05		0.03	173

Aneboda	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	1.5	1.5	0.4	3.5		0.06	22
Throughfall	0.4	0.5	0.8	1.7		0.61	47
Litterfall				15.4			732
Stream water	0.05	0.08	2.11	2.23	0.005	0.04	99

Kindla	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	5.0	1.4	1.4	7.9		0.50	24
Throughfall	0.9	0.4	0.6	2.0		0.08	22
Litterfall				16.7			976
Stream water	0.03	0.03	1.15	1.21	0.005	0.02	56

Gammtratten	Nitrogen, phosphorus & organic carbon fluxes (kg ha ⁻¹ y ⁻¹)						
	NH ₄ -N	NO ₃ -N	Org-N	Tot-N	PO ₄ -P	Tot-P	TOC
Bulk deposition	0.9	0.7	0.3	1.7		0.12	15
Throughfall	0.3	0.3	0.6	1.1		0.15	28
Litterfall				8.4			554
Stream water	0.02	0.03	0.86	0.91	0.006	0.03	47

Gårdsjön	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	18	97	19.6		4	139	-25
Throughfall	28	237	12.4		25	302	14
Litterfall	16						
Stream water	50	367	3.6		38	460	4

Gårdsjön	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	7	19	81	3	18	10	139	0
Throughfall	26	46	186	34	6	5	302	0
Litterfall	96	31	3	10				
Stream water	22	71	317	15	1	33	460	0

Aneboda	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	
Bulk deposition	8	25	11		7	50	-11
Throughfall	6	29	4		44	83	40
Litterfall	8.8						
Stream water	64	59	0.5		48	36	

Aneboda	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	4	6	20	2	11	7	50	0
Throughfall	15	14	22	28	3	2	83	0
Litterfall	76	20	1	12				
Stream water	44	38	73	5	0.3	13	173	

Kindla	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	11	14	10		31	66	-9
Throughfall	4	11	3		17	36	8
Litterfall	9.2						
Stream water	28	27	0.2		28	7	

Kindla	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	6	4	12	5	36	4	66	0
Throughfall	5	3	9	10	7	2	36	0
Litterfall	55	13	0.5	8				
Stream water	8	9	43	2	0.2	13	75	

Gammtratten	Anion fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)						
	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	RCOO ⁻	Sum(-)	ANC
Bulk deposition	5	5	5		6	21	-5
Throughfall	4	10	2		15	30	9
Litterfall	4.9						
Stream water	11	8	0.2	10	35	64	42

Gammtratten	Cation fluxes (mEq m ⁻² y ⁻¹)							
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	NH ₄ ⁺	H ⁺	Sum(+)	Sum(+)-Sum(-)
Bulk deposition	3	2	4	1	7	4	21	0
Throughfall	5	4	9	7	2	4	30	0
Litterfall	54	8	0.3	7				
Stream water	25	10	25	2	0.1	1	63	-1

Gårdsjön	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Throughfall	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Litterfall	42			36	163	1.7	1.1	26.0	0.06
Stream water	603	439	164	674	12	-	-	-	-

Aneboda	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition	7.4	-	-	4.4	1.4	0.5	0.2	5.3	0.01
Throughfall	4.4	-	-	3.7	68.2	1.1	0.1	5.5	0.01
Litterfall	33			21	278	0.6	0.1	22.6	0.05
Stream water	196	116	79	362	21	0.2	0.4	1.6	0.02

Kindla	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition									
Throughfall									
Litterfall	37			24	196	0.5	0.4	14.5	0.02
Stream water	244	118	127	218	19				

Gammtratten	Metal fluxes (mg m ⁻² y ⁻¹)								
	Al tot	Al org	Al oorg	Fe	Mn	Cu	Pb	Zn	Cd
Bulk deposition									
Throughfall									
Litterfall	16			11	140	0.3	0.1	11.1	0.02
Stream water	108	82	26	291	11				

Gårdsjön	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition							
Throughfall							
Litterfall	17		1381	1732	342	107	161
Stream water							

Aneboda	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition	2.3	0.1	37	80	10	70	31
Throughfall	4.0	0.1	24	170	19	48	29
Litterfall	6		1032	930	157	40	8
Stream water	2.9	0.2	157	217	294	478	108

Kindla	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition							
Throughfall							
Litterfall	13		970	1082	154	65	12
Stream water							

Gammtratten	Metal fluxes (µg m ⁻² y ⁻¹)						
	Hg	Metyl-Hg	Cr	Ni	Co	V	As
Bulk deposition							
Throughfall							
Litterfall	6		848	667	97	23	7
Stream water							

Decomposition in field (litter bags), standardized litter

Sampling place	Gårdsjön			Aneboda			Kindla			Gammtratten		
Incubation period	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr	1 yr	2 yr	3 yr
Sampling date	971008			971112			971001					
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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	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 ₀	18	18	17	17	19	16	18	18	18	17	16	16
Sampling date	201005			201008			201027			201016		
Decomposition ratio 2020 (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 ₀	18	18	17	18	17	16	18	17	18	17	15	16

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	211026			211025			210922			211005		
<i>Decomposition ratio 2021 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	45.4	69.2	69.6	39.1	60.7	70.1	35.0	59.7	75.2	37.7	56.9	69.5
median	45.7	70.2	70.9	36.7	60.6	72.3	35.2	61.1	76.2	39.4	59.5	70.8
n ₀	18	17	18	18	18	14	18	18	15	18	18	18
Sampling date	221025			220920			220830			220908		
<i>Decomposition ratio 2022 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	42.3	65.3	73.0	28.7	57.3	66.0	35.9	61.1	72.6	32.2	55.5	69.1
median	38.9	64.4	71.3	29.1	56.8	71.5	37.4	60.5	74.3	32.3	57.3	68.6
n ₀	18	16	16	18	18	15	18	18	18	18	18	18
Sampling date	231102			231023						230822		
<i>Decomposition ratio 2023 (weight loss in % of original weight)</i>												
Mean	47.4	69.3	76.3	44.2	62.9	69.5	33.9	66.3	77.0	39.2	51.4	70.8
median	47.8	68.5	76.8	44.3	66.7	72.9	34.2	68.0	78.0	39.1	52.7	73.2
n ₀	18	18	18	17	18	16	18	18	18	18	18	18

Epiphytic lichens on tree trunks

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

	1996					2001					2006					2011					2016					2021																
	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					17	20					11	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		1		7.0	7.0	NA		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		4.2	4.0	32		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		4.2	5.0	32		12						
n.o. of lichens per tree: oak		9.0				1		9.0				1		10.0				1		3.0				1		2.0				1		3.0				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		4.2	4.5	33		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	Cla sp.	22.7	16.2	94		17						
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	Lep inca	5.4	0.9	169		13						
point freq. dominant 3, %	Cla conr	6.4	2.5	141.5		12	Cla squa	5.5	0.0	165			Cla squa	5.8	0.0	179		9	Cla squa	5.8	0.0	179		9	Lepr inc	5.0	0.6	161		13	Lep inca	3.0	0.0	199		9	Hyp phys	4.3	0.4	213		12
sensitivity index per tree: birch		2.4				3						10		5.8	0.0	179		10	Cla squa	5.8	0.0	179		3		3.6				4		4.0				5						
sensitivity index per tree: Norway spruce		1.9	1.5	59		8		7				11	Cla squa	5.8	0.0	179		11	Cla squa	5.8	0.0	179		5		3.4	2.9	57		6		3.9	4.0	51		4						
sensitivity index per tree: Scots pine		2.2	2.2	31		11		11				12	Cla squa	5.8	0.0	179		12	Cla squa	5.8	0.0	179		5		2.2	2.2	49		6		2.7	2.4	48		6						
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		4.0				1		2.2				2						
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		2.7	2.4	53		8		3.1	2.7	51		8						

	1997					2002					2007					2012					2017					2022										
	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					16	20
n.o. of lichens per tree: Birch		n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a				n/a	n/a	n/a		
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		16		5.5	5.5	16		16		3.4	4.0	75		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		7.5	7.5	9		2
n.o. of lichens per tree: Aspen		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		2.0	2.0	n/a		1
n.o. of lichens per tree: all tree species		9.1	10.0	42		20		7.0	7.0	38		20		4.9	4.5	37		20		5.0	5.0	27		20		5.8	6.0	29		20		3.9	4.0	69		20
point freq. dominant 1, %	Lec abie	34.9	34.6	74.56		18	Lep inca	22.2	13.9	74		20	Lep inca	10.2	7.9	82		19	Lep inca	30.2	20.4	100		19	Lep inca	23.6	11.3	116		19	Lep inca	9.5	2.9	209		14
point freq. dominant 2, %	Lep inca	33.5	31.1	55.07		20	Lec abie	20.2	16.8	89		17	Lec abie	8.7	0.5	175		10	Lec abie	8.7	0.0	264		4	Lec abie	9.9	0.0	243		5	Lec abie	8.0	0.0	276		5
point freq. dominant 3, %	Hyp phys	5.2	2.6	114.6		16	Cla squa	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	Hyp phys	1.5	0.0	214		9
sensitivity index per tree: Birch		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		1.3	1.3	n/a		3
sensitivity index per tree: Norway spruce		3.9	3.9	40		8		3.2	3.3	60		7		5.0	6.0	41		7		1.8	1.0	90		5		2.3	1.2	78		4		2.7	1.5	75		5
sensitivity index per tree: Scots pine		1.1	1.1	n/a		2		4.3	4.2	29		4		2.7	2.7	n/a		1		1.5	1.5	47		3		1.3	1.3	30		4		1.6	1.6	34		3
sensitivity index per tree: Aspen		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		n/a	n/a	n/a		n/a		1.0	1.0	n/a		1
sensitivity index per tree: all tree species		3.8	3.9	44		8		3.8	3.7	43		8		4.9	5.6	41		7		1.9	1.1	84		8		2.0	1.2	79		7		2.3	1.4	79		7

	1998					2003					2008					2013					2018					2023										
	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					18	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		7.8	8.0	16		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		7.6	7.0	18		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		8.0	8.0	NA		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		7.6	8.0	17		20
point freq. dominant 1, %	Hyp phys	26.1	24.1	45		20	Hyp phys	28.1	24.6	49		20	Lep inca	34.6	22.4	93		20	Lep inca	41.7	37.0	61		19	Lep inca	27.9	18.9	90		19	Hyp phys	21.6	18.5	61		20
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	18.1	55		20	Hyp phys	24.4	23.5	59		20	Lep inca	11.3	4.3	189		17
point freq. dominant 3, %	Pla glau	3.2	0.1	223		3	Pla glau	3.3	0.0	202		8	Pla glau	3.0	0.8	195		13	Cla sp.	2.7	0.0	221		13	Cla sp.	3.2	0.0	266		5	Cla sp.	2.9	0.4	227		13
sensitivity index per tree: birch		2.3	2.4	13		8		2.1	2.2	14		7		2.3	2.2	35		6		2.8	2.8	28		6		2.4	2.5	32		4		2.2	2.2	20		4
sensitivity index per tree: Norway spruce		1.6	1.5	14		7		1.6	1.6	16		6		1.5	1.4	22		5		1.6	1.6	18		5		1.6	1.6	19		4		1.7	1.7	15		5
sensitivity index per tree: Scots pine		1.5	1.5	12		4		1.5	1.5	9		4		1.9	1.9	n/a		4		1.8	1.7	n/a		4		1.6	1.6	n/a		4		1.8	1.8	NA		3
sensitivity index per tree: all tree species		1.8	1.7	22		11		1.7	1.6	19		9		1.7	1.5	32		7		1.8	1.7	35		7		1.7	1.6	30		5		1.8	1.8	19		5

	2000					2005					2010					2015					2020									
	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					31	20
n.o. of lichens per tree: birch		11.0				1		16.0				1		13.0	12	n/a		1		10.0	10	n/a		1		10.0	10	NA		1
n.o. of lichens per tree: Norway spruce		11.4	12.0	20		8	</																							

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				
Gårdsjön																																												
Algae																																												
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	6	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							
Lichens																																												
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.																																												
6 5.3 5.2 18 6 5.1 12 6 4.7 20																																												
6 5.3 5.2 18 6 5.1 12 6 4.7 20																																												
Aneboda																																												
Algae																																												
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							
Lichens																																												
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							1.8	2.0	20	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							
20 1.8 2.0 20 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																																												
20 1.8 2.0 20 20 1.6 28 20 1.5 31																																												
Kinda																																												
Algae																																												
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							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							
Lichens																																												
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							
20 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																																												
Gammtratten																																												
Algae																																												
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	-	-	-	-	-	-				
Lichens																																												
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 o

	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			2023		
	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	mean	CV%	n						
Gårdsjön																																													
Algae																																													
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	0.5	69	10	(2)***	0	10	0.91	16	10	
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	6.9	20	10	3.5	16	10	5.7	17	10	
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	8.2	20	10	5.2	22	10	7.8	17	10
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	2.7	30	10	3.0	13	10	1.9	44	10
Lichens																																													
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	0.7	44	10	0.7	43	10	0.3	102	10
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	12.4	27	10	7.9	13	10	7.3	28	10

* Few trees left due to partial destruct

** Start of new temporal series; new observation trees selected.

*** Doubtful field observation

	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017 - no data			2018			2019			2020			2021			2022			2023		
	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	mean	CV%	n						
Aneboda																																													
Algae																																													
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	0.0	NA	10	0.1	211	10	0	NA	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	NA	NA	10	0.2	1897	10	NA	NA	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	4.4	23	10	6.9	22	10	5.7	30	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	2.2	45	10	2.9	40	10	2.9	30	10
Lichens																																													
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	1.0	64	10	1.5	54	10	1.4	49	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	4.3	47	10	6.0	52	10	5.2	17	10

	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			2023					
	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	mean	CV%	n									
Kindla																																																
Algae																																																
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	0.04	424	18	0.06	211	10	0	NA	10			
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	7.5	NA	18	0.8	489	10	NA	NA	10			
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	5.6	31	18	6.0	9	10	10.9	20	10			
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	2.4	30	18	1.8	42	10	2.5	48	10			
Lichens																																																
amount on branch	0.9	49	20	0.4	35	18	1.0	7	18	1.0	7	8	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	1.0	7	18	1.0	7	18	0.3	146	10	0.8	47	10
age youngest twig with lichen	7.4	26	20	5.5	14	18	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	6.0	18	18	3.7	139	10	9.1	24	10			

	2009			2010			2011			2012			2013			2014			2015			2016			2017			2018			2019			2020			2021			2022			2023		
	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	mean	CV%	n						
Gammtratten																																													
Algae																																													
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	0.0	n/a	18	0.0	n/a	18	0	NA	18
age youngest needles with algae	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	0.0	n/a	18	0.0	n/a	18	NA	NA	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	3.0	49	18	2.9	47	18	6.8	17	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	3.4	29	18	2.8	40	18	3.3	41	18
Lichens																																													
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	2.1	9	18	2.0	7	18	2.5	16	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	3.9	32	18	3.5	32	18	4.8	17	18

Understorey vegetation: intensive plot

See also appendix 23

2023							
Kindla 2	species	list	mean %	median	CV%	freq	n spec.
n:o of species total							50
cover field layer			18	16	50		21
cover bottom layer			84	91	19		30
cover dominant 1	SPHA GIR	M2	51	55	65		
cover dominant 2	SPHA RUS	M2	9	1	168		
cover dominant 3	VACC MYR	B4	8	6	97		
plot frequency dominant 1	SPHA GIR	M2				30	
plot frequency dominant 2	VACC MYR	B4				26	
plot frequency dominant 3	DESC FLE	B4				21	
species diversity index (H')						1.9	
Equitability (J)						0.58	
Ellenberg N index (N)						2.0	32
Ellenberg pH index (R)						1.5	32

Comments

Observations on intensive plot 40x40 m with 32 subplots 0,5x0,5 m distributed by stratified random sampling. list = Nordic Council of Ministers Code Centre: B4-vascular plants, M2-mosses, L2-lichens.

Indices calculated with all sub-plots summed to one plot. Species diversity index: Shannon-Wiener $H' = -\sum(\pi_i \times \log_2 \pi_i)$, where π_i = proportional cover for species i. N- and R-indices based on Ellenberg indicator values: $\sum(c_i \times E_{li}) / \sum c_i$, where c_i = cover of species i and E_{li} = Ellenberg value for species i.

Chemistry of spruce needles and needles in litterfall – 2023

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	3418			2	4624			2	7939	7580	9	3
Mg	µg/g dw	1275			2	1100			2	1297	1270	13	3
Na	µg/g dw	124			2	230			2	358	358	11	3
K	µg/g dw	5630			2	5465			2	1460	1410	14	3
P	µg/g dw	966			2	795			2	533	478	24	3
N	%	1.17			2	1.05			2	0.96	0.93	13	3
C	%	51			2	51			2	52	52	0	3
S	µg/g dw	767			2	718			2	778	757	8	3
C/N	weight basis	44			2	49			2	54	56	1	3
Cu	µg/g dw	1.95			2	1.62			2	2.4	2	14	3
Pb	µg/g dw	0.03			2	0.05			2	0.4	0	7	3
Zn	µg/g dw	41.8			2	46.3			2	71.5	72	3	3
Cd	µg/g dw	0.03			2	0.03			2	0.11	0	42	3
Hg	µg/g dw	0.010			2	0.010			2	0.05	0.05	14	3
Mn	µg/g dw	530			2	629			2	646	607	31	3
Al	µg/g dw	49			2	74			2	132	142	18	3
Fe	µg/g dw	68			2	36			2	76	75	18	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	2821			2	4755			2	7519	7550	6	3
Mg	µg/g dw	1215			2	933			2	756	698	14	3
Na	µg/g dw	67			2	82			2	180	150	34	3
K	µg/g dw	5370			2	3645			2	1960	1740	34	3
P	µg/g dw	1450			2	1095			2	464	484	10	3
N	%	1.13			2	0.98			2	0.61	0.59	7	3
C	%	52			2	52			2	51	51	0	3
S	µg/g dw	725			2	662			2	547	570	8	3
C/N	weight basis	46			2	53			2	84	87	5	3
Cu	µg/g dw	1.96			2	1.76			2	2.2	2	40	3
Pb	µg/g dw	0.03			2	0.04			2	0.3	0	26	3
Zn	µg/g dw	31.3			2	32.6			2	56.6	57	3	3
Cd	µg/g dw	0.03			2	0.04			2	0.15	0	8	3
Hg	µg/g dw	0.010			2	0.024			2	0.03	0.03	15	3
Mn	µg/g dw	901			2	1285			2	1367	1360	4	3
Al	µg/g dw	63			2	99			2	165	167	7	3
Fe	µg/g dw	39			2	34			2	70	69	3	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	3175			2	4526			2	5629	5661	1	3
Mg	µg/g dw	1140			2	968			2	587	553	12	3
Na	µg/g dw	26			2	27			2	93	95	2	3
K	µg/g dw	5410			2	4465			2	1627	1560	15	3
P	µg/g dw	999			2	799			2	407	408	8	3
N	%	1.08			2	0.98			2	0.77	0.78	3	3
C	%	51			2	51			2	51	51	1	3
S	µg/g dw	665			2	677			2	656	655	5	3
C/N	weight basis	48			2	53			2	66	65	52	3
Cu	µg/g dw	2.25			2	2.17			2	1.8	2	6	3
Pb	µg/g dw	0.06			2	0.08			2	0.8	1	16	3
Zn	µg/g dw	30.2			2	35.6			2	46.0	44	11	3
Cd	µg/g dw	0.01			2	0.02			2	0.09	0	19	3
Hg	µg/g dw	0.010			2	0.010			2	0.06	0.06	12	3
Mn	µg/g dw	723			2	890			2	1193	1190	1	3
Al	µg/g dw	36			2	55			2	186	193	13	3
Fe	µg/g dw	372			2	140			2	81	79	5	3
Arginine	µmol/g dw												

Gammtratten		Current needles				Current needles +1				Needles in litterfall			
Element	Unit	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n	Mean	Median	CV%	n
Ca	µg/g dw	5608			2	6730			2	7872	7778	10	3
Mg	µg/g dw	1000			2	801			2	508	540	22	3
Na	µg/g dw	44			2	54			2	70	72	8	3
K	µg/g dw	5570			2	4700			2	878	923	32	3
P	µg/g dw	1480			2	1200			2	457	457	35	3
N	%	0.98			2	0.91			2	0.55	0.54	12	3
C	%	51			2	51			2	50	51	1	3
S	µg/g dw	720			2	666			2	540	505	18	3
C/N	weight basis	52			2	56			2	92	94	9	3
Cu	µg/g dw	1.63			2	1.91			2	1.5	1	13	3
Pb	µg/g dw	0.02			2	0.03			2	0.3	0	7	3
Zn	µg/g dw	48.4			2	55.1			2	64.7	63	10	3
Cd	µg/g dw	0.02			2	0.02			2	0.08	0	6	3
Hg	µg/g dw	0.010			2	0.010			2	0.03	0.03	24	3
Mn	µg/g dw	1095			2	1135			2	1263	1270	5	3
Al	µg/g dw	57			2	71			2	136	144	17	3
Fe	µg/g dw	80			2	36			2	46	47	11	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, ≥5 cm dbh (mass per hectare)

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	193.5	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	502.7	19	514	18	505	18	543.8	18	584	14	586	14
P-tot	kg/ha	53	18	54	19	55	18	55	18	58.65	18	60	14	60	14
K	kg/ha	193	18	197	19	202	18	198	18	213.2	18	226	14	227	14
Ca	kg/ha	343	18	350.8	19	358	18	352	18	379.2	18	416	14	417	14
Mg	kg/ha	52	18	54	19	55	18	54	18	58.11	18	62	14	62	14
Fe	kg/ha	16	18	16	19	16	18	16	18	17.3	18	18	14	18	14
Mn	kg/ha	57	18	58	19	59	18	58	18	62.7	18	68	14	68	14
Zn	kg/ha	3.8	18	4.1	19	4.1	18	4.1	18	4.324	18	7	14	7	14
Cu	kg/ha	0.8	18	1.1	19	1.1	18	1.1	18	1.081	18	1	14	1	14
B	kg/ha	0.5	18	0.5	19	0.5	18	0.5	18	0.5	18	1	14	1	14

Aneboda 19 ha

Biom/Element	Unit	1996	n plots	2001	n plots	2006	n plots	2011	n plots	2016	n plots	2021***	n plots
biomass	ton dw/ha	205	49	223	47	204	45	122	18	96	22	136	19
C-tot	ton/ha	100	49	109	47	100	45	60	18	47	22	66	19
N-tot	kg/ha	533	49	584	47	525	45	317	18	247.8	22	373	19
P-tot	kg/ha	53	49	58	47	52	45	33	18	26	22	38	19
K	kg/ha	206	49	226	47	203	45	121	18	94	22	137	19
Ca	kg/ha	381	49	418	47	376	45	217	18	170.1	22	252	19
Mg	kg/ha	56	49	61	47	55	45	33	18	26	22	40	19
Fe	kg/ha	17	49	19	47	17	45	10	18	7.6	22	10.6	19
Mn	kg/ha	63	49	69	47	62	45	36	18	28	22	40	19
Zn	kg/ha	4.5	49	5	47	4.4	45	3	18	2.1	22	6.1	19
Cu	kg/ha	1.1	49	1.2	47	1.0	45	1	18	0.4	22	0.6	19
B	kg/ha	0.6	49	0.6	47	0.6	45	0.4	18	0.3	22	0.4	19

Kindla 20 ha

Biom/Element	Unit	1998	n plots	2003	n plots	2008	n plots	2013**	n plots	2018	n plots	2023	n plots
biomass	ton dw/ha	189	41	203	41	210	40	208	39	220	39	220	31
C-tot	ton/ha	93	41	99	41	103	40	102	39	108	39	108	31
N-tot	kg/ha	529	41	564	41	583	40	576	39	630	39	621	31
P-tot	kg/ha	52	41	56	41	57	40	57	39	61.3	39	60	31
K	kg/ha	207	41	221	41	229	40	226	39	244	39	241	31
Ca	kg/ha	380	41	408	41	422	40	418	39	458	39	454	31
Mg	kg/ha	55	41	59	41	60	40	60	39	65.6	39	65	31
Fe	kg/ha	18	41	19	41	19	40	19	39	20.6	39	20.3	31
Mn	kg/ha	64	41	68	41	71	40	70	39	75.4	39	75	31
Zn	kg/ha	4.3	41	4.6	41	4.8	40	4.7	39	7.2	39	7.1	31
Cu	kg/ha	1.0	41	1.1	41	1.1	40	1.1	39	1.25	39	1.3	31
B	kg/ha	0.6	41	0.6	41	0.6	40	0.6	39	0.7	39	0.7	31

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

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

***) Data sampled 2022.

Månadsvärden på temperatur (T) och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gårdsjön 2023

Temperatur jämfört med långtidsvärden från Säve och beräknad referensperiodnederbörd från Alvhem för Gårdsjön.

Månad	T a) 1961-1990 °C	T a) 1991-2020 °C	T 2023 2023 °C	Oversk./ undersk. °C	Oversk./ undersk. °C	P b) Gårdsjön ber 1961-1990 mm	P b) Gårdsjön ber 1991-2020 mm	P 2023 c) Gårdsjön 2023 mm	Oversk./ undersk. mm	Oversk./ undersk. mm
1	-1.6	0.2	1.8	3.4	1.6	73	102	157	83	55
2	-1.6	-0.0	1.9	3.5	1.9	50	79	59	9	-20
3	1.2	2.2	1.0	-0.2	-1.2	59	67	117	58	50
4	5.2	6.7	6.7	1.5	-0.1	51	66	31	-21	-35
5	10.9	11.4	12.5	1.6	1.2	64	70	39	-25	-32
6	14.9	14.7	17.8	2.9	3.1	76	101	27	-49	-74
7	16.2	17.2	15.1	-1.1	-2.2	94	98	191	97	93
8	15.6	16.7	15.4	-0.2	-1.3	95	115	139	44	24
9	12.2	13.1	15.5	3.3	2.4	110	106	102	-8	-4
10	8.5	8.3	6.9	-1.6	-1.4	116	128	149	33	21
11	3.7	4.5	1.5	-2.2	-3.0	114	105	54	-60	-51
12	0.3	1.5	-0.6	-0.9	-2.1	86	118	117	30	-2
Medel/Summa	7.1	8.0	8.0	0.8	-0.1	988	1156	1160	192	25

Månadsvärden på temperatur (T) och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Aneboda 2023

Temperatur är jämfört med långtidsvärden från Växjö medan referensperiodnederbörd är beräknad från Växjö till Aneboda.

Månad	T a) 1961-1990 °C	T a) 1991-2020 °C	T 2023 2023 °C	Oversk./ undersk. °C	Oversk./ undersk. °C	P d) Aneboda 1961-1990 mm	P d) Aneboda 1991-2020 mm	P e) Aneboda 2023 mm	Oversk./ undersk. mm	Oversk./ undersk. mm
1	-2.7	-1.1	1.1	3.8	2.2	60	64	96	36	32
2	-2.6	-1.0	-0.1	2.5	0.9	40	54	40	-0	-14
3	0.4	1.5	0.1	-0.3	-1.4	48	44	91	43	46
4	4.9	6.5	4.9	-0.0	-1.6	46	39	11	-35	-28
5	10.8	11.3	10.7	-0.1	-0.6	55	63	10	-46	-53
6	14.9	14.8	16.2	1.3	1.4	64	86	45	-19	-41
7	15.9	17.1	14.7	-1.2	-2.3	89	96	96	7	0
8	15.2	16.2	15.0	-0.2	-1.3	67	88	157	91	69
9	11.2	12.1	14.3	3.1	2.2	83	74	11	-72	-63
10	7.2	7.2	6.7	-0.5	-0.5	67	81	106	39	25
11	2.5	3.3	1.3	-1.2	-1.9	74	73	40	-34	-33
12	-1.1	0.2	-0.5	0.6	-0.7	65	74	54	-11	-20
Medel/Summa	6.4	7.3	7.1	0.7	-0.3	757	835	755	-2	-79

Månadsvärden på temperatur (T) och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Kindla 2023

Temperatur är jämfört med långtidsvärden från Kloten för T och referensperiodnederbörd beräknad från Nyberget för Kindla.

Månad	T a) 1961-1990 °C	T a) 1991-2020 °C	T 2023 2023 °C	Oversk./ undersk. °C	Oversk./ undersk. °C	P f) Kindla 1961-1990 mm	P f) Kindla 1991-2020 mm	P g) Kindla 2023 mm	Oversk./ undersk. mm	Oversk./ undersk. mm
1	-5.8	-3.7	-1.8	4.0	1.9	64	73	119	55	47
2	-5.6	-3.6	-1.5	4.0	2.1	46	56	37	-9	-19
3	-2.3	-0.7	-2.4	-0.1	-1.7	51	48	70	19	23
4	2.4	4.2	3.2	0.8	-1.0	55	53	43	-13	-10
5	9.0	9.6	9.9	0.9	0.4	58	73	25	-33	-48
6	13.8	13.6	16.1	2.3	2.5	80	92	28	-52	-64
7	15.1	16.2	13.8	-1.2	-2.4	98	105	234	135	128
8	13.7	14.9	13.7	0.0	-1.1	101	107	246	145	139
9	9.4	10.4	12.8	3.4	2.4	99	77	68	-31	-9
10	4.9	4.9	3.2	-1.8	-1.7	87	97	69	-19	-28
11	-0.6	0.7	-2.4	-1.9	-3.1	97	90	109	11	19
12	-4.3	-2.4	-5.1	-0.8	-2.7	67	85	88	18	3
Medel/Summa	4.2	5.3	5.0	0.8	-0.3	905	957	1135	229	178

Månadsvärden på temperatur (T) och nederbörd (P) vid meteorologistationen i Gammtratten 2023

Temperatur är jämfört med långtidsvärden från Fredrika, P Fredrika omräknad till P Gammtratten.

Månad	T a) 1961-1990 °C	T a) 1991-2020 °C	T 2023 2023 °C	Oversk./ undersk. °C	Oversk./ undersk. °C	P h) Gammtratten 1961-90 mm	P h) Gammtratten 1991-2020 mm	P i) Gammtratten 2023 mm	Oversk./ undersk. mm	Oversk./ undersk. mm
1	-12.7	-9.6	-6.2	6.5	3.4	43	51	47	3	-5
2	-11.2	-9.3	-4.7	6.5	4.5	33	40	28	-5	-13
3	-6.3	-4.6	-6.7	-0.4	-2.0	39	35	36	-3	1
4	-0.2	1.1	1.2	1.4	0.1	36	37	26	-10	-11
5	6.6	7.1	7.5	0.9	0.4	46	52	52	6	-1
6	12.3	12.2	13.2	0.9	1.0	62	74	16	-46	-58
7	13.9	14.9	13.0	-0.9	-1.9	109	111	99	-10	-12
8	12.0	13.0	12.5	0.5	-0.5	85	100	103	17	3
9	7.0	8.0	9.2	2.2	1.2	77	67	51	-26	-16
10	1.8	1.7	-1.2	-3.0	-2.9	66	67	37	-29	-30
11	-5.8	-3.9	-7.0	-1.2	-3.2	59	61	40	-19	-21
12	-10.6	-7.8	-9.5	1.1	-1.7	52	60	24	-28	-36
Medel/Summa	0.6	1.9	1.8	1.2	-0.1	709	756	558	-151	-198

a) Månadsmedeltemperaturer 1961-1990 och 1991-2020; källa: SMHI.

b) Korrigerad nederbörd, Alvhem (SMHI-bet 8200 korrektionsfaktor 1,18, källa:Data rörande Sveriges

nederbördsklimat. Normalvärden för perioden 1961-90, SMHI Rapport 1991:81)

c) Gårdsjön uppmätt 20230101-20230305, 20230314-20230330, 20230404-20230519, 20230523-20230914, 20230920-2023116, 20231120-20231125, 20231128-20231202, 20231205-20231231; övrig tid P från Rörastrand

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

e) 20230101-20230210 och 20230814-20231001 P Ane = 0.92*P Berg; övrig tid uppmätt

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

g) P Kindla = 1.36*P Kloten för 20230514-20230529, 20230626-20230813, 20230101-20230331 och 20231021-20231231; övrig tid uppmätt i Kindla

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

i) Gammtratten 2023 beräknad från P Fredrika; P Gammtratten = 1.1*P Fredrika

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gårdsjön 2023

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	226	142	84	187	40
2	69	57	12	78	-9
3	145	112	33	131	14
4	21	11	10	46	-25
5	27	29	-2	6	21
6	19	2	18	2	17
7	280	251	30	72	209
8	85	70	15	105	-20
9	106	93	13	36	71
10	120	105	15	81	39
11	60	41	20	89	-29
12	129	102	28	113	17
Summa	1290	1014	276	944	345
% av NBD	100%	79%	21%	73%	27%

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Aneboda 2023

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	141	141	-1	86	55
2	49	45	4	32	17
3	101	9	92	46	55
4	11	11	0	23	-12
5	3	6	-3	4	-2
6	56	53	3	0	56
7	70	84	-14	2	68
8	164	84	80	33	131
9	12	17	-5	20	-8
10	92	86	7	24	68
11	80	64	17	49	31
12	73	40	33	42	31
Summa	852	639	214	363	489
% av NBD	100%	75%	25%	43%	57%

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Kindla 2023

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	117	112	4	90	26
2	38	22	16	22	16
3	73	44	30	44	30
4				56	-56
5	11	32	-21	15	-5
6	13	14	-1	2	12
7	169	162	7	22	146
8	297		297	119	179
9	57	72	-16	15	41
10	24	27	-2	15	9
11	113	105	8	86	27
12	124	83	40	28	96
Summa	1036	674	362	514	522
% av NBD	100%	65%	35%	50%	50%

Uppmätt nederbörd (öppet fält), krondropp och avrinning i Gammtratten 2023

Kronavdunstning är beräknad som nederbörd minus krondropp. Enhet mm.

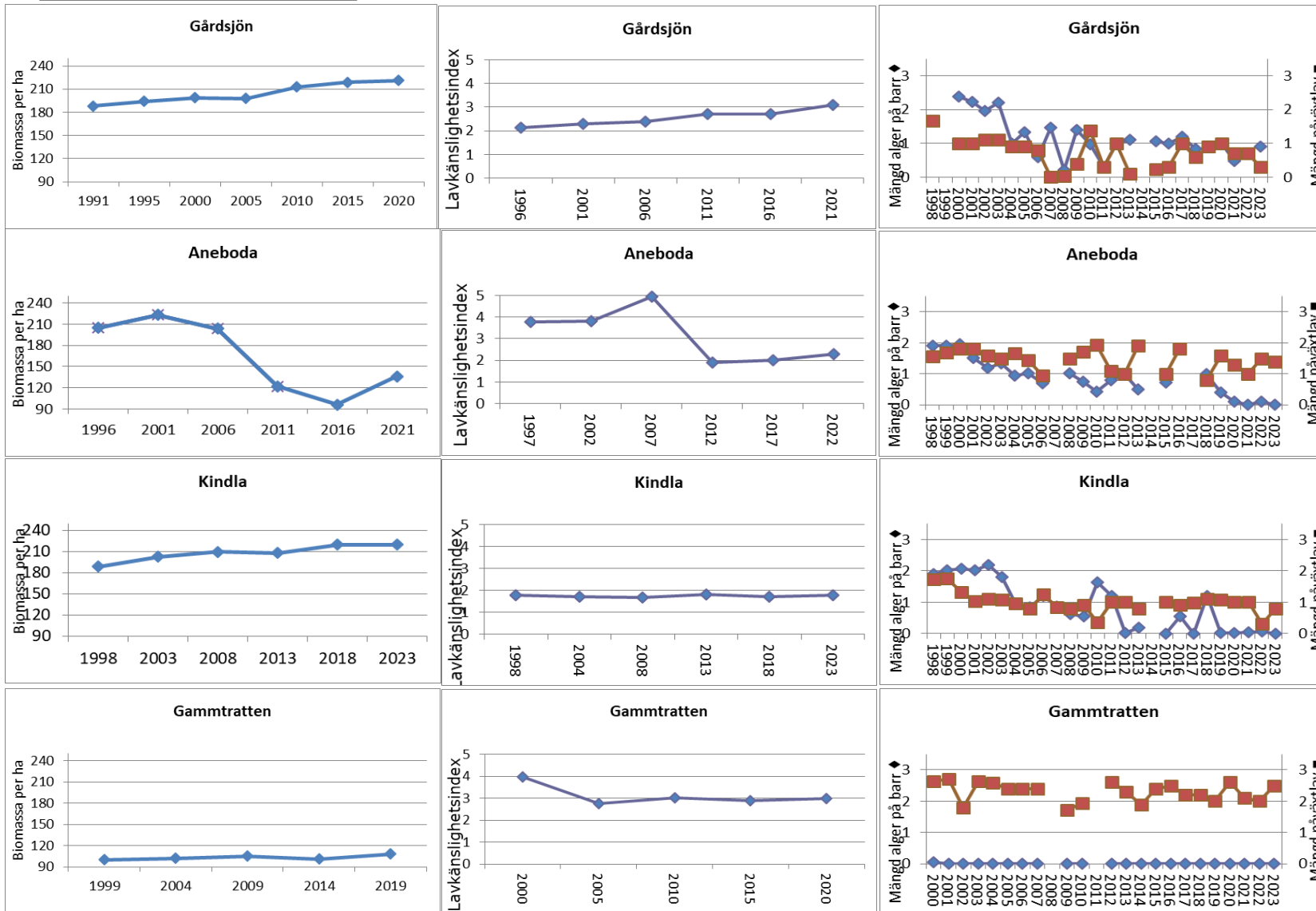
Månad	Nederbörd	Krondropp	Kronavdunstning	Avrinning	nederbörd - avrinning
1	52	59	-7	6	46
2	25	21	4	3	22
3	25	28	-4	5	20
4	51	19	32	38	12
5	55	33	21	205	-151
6	10	17	-7	15	-5
7	119	97	22	15	103
8	154	93	61	64	90
9	55	49	5	24	31
10	38	37	1	34	4
11	42	45	-3	20	22
12	30	39	-9	17	13
Summa	654	536	117	446	207
% av NBD	100%	82%	18%	68%	32%

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 moss layer plant species. The centroids represent 32 subplots in each diagram and year. The closer years are to each other, the higher similarities in species composition. See text in the Annual report 2010 for a description. Note different scale in the plot for Aneboda.

